



FACULTAD DE INGENIERÍA Y COMPUTACIÓN

PROGRAMA PROFESIONAL DE

INGENIERÍA INDUSTRIAL

ESTUDIO ERGONÓMICO Y PROPUESTA DE
MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL
CAMBIO DE LINERS DE UNA EMPRESA
ESPECIALIZADA EN MANTENIMIENTO DE
MAQUINARIA Y EQUIPO, APLICANDO EL
SOFTWARE E – LEST.

Presentado por:

JESENIA NICOLA INFANTES RODRIGUEZ,
LEIDY YLMA YAMPI ENCISO,

Para Optar por el Título Profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Orientador: JOEL FERNANDO ARIAS ENRIQUEZ,

Arequipa, enero del 2018

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis a Dios, a mis padres y a mi esposo. A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación, y a mi esposo que siempre me apoyo depositando su confianza en todo momento.

Leidy Ylma Yampi Enciso

DEDICATORIA

La concepción de este proyecto está dedicada a mis padres, pilares fundamentales en mi vida. Sin ellos, jamás hubiese podido conseguir lo que hasta ahora. Su tenacidad y lucha insaciable han hecho de ellos el gran ejemplo a seguir y destacar, no solo para mí, sino para mis hermanos y familia en general.

Jesenia Nicola Infantes Rodríguez

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios por haberme guiado por el camino de la felicidad hasta ahora; a mi padre, a mi madre, a mi esposo y a los docentes que nos apoyaron por el apoyo incondicional que me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora. Por último, a mi compañera de tesis porque en esta armonía lo hemos logrado y al Ingeniero Parris Gómez.

Leidy Ylma Yampi Enciso

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por permitirme tener y disfrutar a mi familia, gracias a mis padres por su apoyo y tenacidad en cada decisión y proyecto, porque sin ellos no estaría donde estoy, gracias a mi hermana por apoyarme y gracias a los Ingenieros que nos apoyaron y por creer en mí, les agradezco y hago presente mi gran afecto hacia ustedes.

Jesenia Nicola Infantes Rodríguez

RESUMEN

La tesis de estudio se creó para la empresa Seriman S.A.C, que es una empresa metal mecánica dedicada al sector minero e industrial que tenía como problema la deserción de su personal, lo cual ocasionaba insatisfacción con el cliente, costos por enfermedades ocupacionales, y que a futuro podrían traerle problemas mayores como gastos de indemnización; y estar no aptos en controles de cumplimiento de las normas de seguridad, y generar la pérdida de contratos importantes, por eso la preocupación de la alta dirección de la empresa tenía la preocupación de ubicar y solucionar aquello que estaba afectando ya varias áreas de la empresa.

Se determinó que el origen del problema en el proyecto de investigación es la calidad de vida laboral del trabajador, para lo cual se aplicó el método e-lest; el cual analizo todos los factores que influyen en el mismo y determinar cuál de estos es la causa que está generando un problema para el correcto desarrollo de las actividades del trabajador en su ambiente de trabajo; es así que se determinó que el factor que estaba generando el problema era el factor de la carga física, es así que se consiguió que el peso que manejaban los puestos de trabajo de mecánico y ayudante mecánico, podrían provocar lesiones, y se procedió a solucionar ese factor con ayuda de la implementación de una mesa elevadora que los ayude con el peso, y luego se procedió a la comprobación de los resultados obtenidos con el método Niosh que nos ayudó a determinar que el peso que cargara el mecánico no exceda lo permitido y se desarrolló el análisis con los datos actuales y los datos propuestos; a parte se propuso crear para la empresa un cuadro de mando integral que la ayude a llevar un seguimiento para la correcta colocación de las mesas elevadoras en el trabajo; y se le propuso a la empresa como medida de prevención el uso de tapones y orejeras de seguridad en los mecánicos para reducir en ellos el ruido y las vibraciones a los que están expuestos por el trabajo.

Con esta información se analizó los puestos de trabajo para poder proponer alternativas de mejora. Luego estas alternativas serán cuantificadas y procesadas para obtener los indicadores que los accionistas solicitan como el VAN, PRI y el costo-beneficio; el VAN es igual a S/. 48,075 nuevos soles y el PRI es de 4 meses con un costo beneficio de 1,509 lo cual indica que nuestro proyecto es factible.

PALABRAS CLAVES: Mejora, Propuesta, Calidad de Vida, Método Niosh, Método e-lest, VAN, PRI.

ABSTRACT

The study thesis was created for the company Seriman SAC, which is a mechanical metal company dedicated to the mining and industrial sector that had as a problem the desertion of its personnel, which caused dissatisfaction with the client, costs for occupational diseases, and that future could bring you greater problems as compensation expenses; and being unsuitable in controls of compliance with safety regulations, and generating the loss of important contracts, that is why the concern of the company's top management had the concern to locate and solve what was affecting several areas of the company .

It was determined that the origin of the problem in the research project is the quality of working life of the worker, for which the e-lest method was applied; which analyze all the factors that influence it and determine which of these is the cause that is generating a problem for the proper development of the worker's activities in their work environment; it was thus determined that the factor that was generating the problem was the physical load factor, so it was achieved that the weight handled by the jobs of mechanic and mechanical assistant, could cause injuries, and proceeded to solve that factor with the help of the implementation of a lifting table to help them with the weight, and then we proceeded to check the results obtained with the Niosh method that helped us determine that the weight that the mechanic would carry does not exceed what is allowed and the analysis was developed with the current data and the proposed data; In addition, it was proposed to create an integral scorecard for the company to help monitor the correct positioning of the lifting tables at work; and it was proposed to the company as a preventive measure the use of ear plugs and earmuffs in the mechanics to reduce in them the noise and vibrations to which they are exposed by the work.

With this information, the jobs were analyzed in order to propose alternatives for improvement. Then these alternatives will be quantified and processed to

obtain the indicators that the shareholders request such as the VAN, PRI and the cost-benefit; the VAN is equal to S/. 48,075 new soles and the PRI is 4 four months and the cost – benefit is equal to 1,509 which indicates that our project is feasible.

KEY WORDS: Improvement, Proposal, Quality of Life, Niosh Method, e-lest Method, VAN, PRI.

INTRODUCCIÓN

La tesis que presentamos a continuación tiene como objetivo principal mejorar la calidad de vida laboral de los trabajadores que tiene problema en realizar el cambio de liners de la empresa Seriman S.A.C adaptando el entorno a sus necesidades y limitaciones, a sus características físicas, psicologías obteniendo como consecuencia una mejora en la productividad de la empresa.

El problema se presentó a raíz del malestar del personal que trabaja en el área, que ha generado una alta rotación de personal y los gastos correspondientes, afectando la calidad del producto y tiempo de cumplimiento con los clientes.

En consecuencia, se decidió realizar este estudio, partiendo de la ergonomía porque es la ciencia que se encarga de adaptar el puesto de trabajo a las necesidades y características del trabajador para con esto buscar una mayor productividad.

Para este estudio ergonómico hemos decidido aplicar el método e lest que es un método computarizado sistematizado por un programa que permite analizar 14 factores físicos ambientales y psicosociales que ayudan a detectar los puntos que están afectando la productividad de la mano de obra, así mismo con un programa complemento como es el Niosh se comprueba el efecto de las propuestas planteadas en el trabajo.

Para esto se ha partido del análisis del área de mantenimiento en los históricos de quejas de la empresa mediante u análisis Pareto se pudo determinar que

los mecánicos del área de liners son los que cargan con el problema principal que es manejo excesivo de peso en el trabajo,

Así mismo se ha realizado una toma de datos de los diferentes factores mediante instrumentos como el luxómetro, anemómetro, distancio metro fluxómetro, entre otros mediante un cuestionario pre establecido que ayuda a la toma de datos que se necesitan procesar los 14 factores ergonómicos a analizar; también se creó para que la empresa tenga un seguimiento de la implementación de una mesa elevadora en la actividad de cambio de liners el cuadro de mando integral que la va ayudar a tener un mejor control de esto y que el personal use sus tapones y orejeras de seguridad para poder protegerse el personal contra los ruidos y vibraciones.

En el capítulo 1 tenemos el planteamiento teórico donde se halla la hipótesis, en el capítulo 2 se desarrolla el marco de referencia, teoría a la que se recurre para su aplicación en la investigación. En el capítulo 3 se desarrolla todo el planteamiento operacional como el diseño de investigación, los métodos y técnicas el plan muestra entre otros, el capítulo 4 contiene el diagnóstico de la situación actual el capítulo 5 tiene el método propuesto y su desarrollo y finalmente en el 6 las conclusiones y recomendaciones.

INDICE

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO.....	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA (INTERROGANTE PRINCIPAL).....	2
1.2.1. SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA (INTERROGANTES SECUNDARIAS).....	2
1.3. OBJETIVOS	3
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	3
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
1.4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3
1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA.....	3
1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA.....	4
1.4.2.1. POLÍTICA, ECONÓMICA Y/O SOCIAL.....	5
1.4.2.2. PROFESIONAL, ACADÉMICA Y/O PERSONAL	5
1.5. ALCANCES DEL PROYECTO.....	6
1.5.1. TEMÁTICO	6
1.5.2. ESPACIAL.....	6
1.5.3. TEMPORAL.....	6
1.6. VIABILIDAD DEL PROYECTO	8
CAPITULO II: MARCO DE REFERENCIA.....	9
2. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN SOBRE EL TEMA	9

2.1.	MARCO DE REFERENCIA TEÓRICO	10
2.1.1.	ERGONOMÍA	10
2.1.2.	CARGA FÍSICA	11
2.1.2.1.	ANTROPOMETRÍA.....	11
2.1.2.2.	FISIOLOGÍA.....	14
2.1.2.3.	BIOMECÁNICA.....	14
2.1.3.	ENTORNO FÍSICO DEL TRABAJO	15
2.1.3.1.	AMBIENTE TÉRMICO	15
2.1.3.1.1.	TEMPERATURA EN EL TRABAJO.....	17
2.1.3.1.2.	VELOCIDAD DEL AIRE.....	17
2.1.3.1.3.	TEMPERATURA DE BULBO SECO.....	19
2.1.3.1.4.	TEMPERATURA DE BULBO HÚMEDO	19
2.1.3.2.	AMBIENTE LUMINOSO.....	20
2.1.3.3.	RUIDO.....	23
2.1.3.4.	VIBRACIONES	26
2.1.4.	CARGA MENTAL	26
2.1.4.1.	PRESIÓN DE TIEMPOS EN EL TRABAJO.....	27
2.1.4.2.	ATENCIÓN	28
2.1.4.3.	COMPLEJIDAD.....	28
2.1.5.	ASPECTOS PSICOSOCIALES.....	29
2.1.5.1.	INICIATIVA	29

2.1.5.2. COMUNICACIÓN EN EL TRABAJO.....	30
2.1.5.3. RELACIÓN CON EL MANDO.....	31
2.1.5.4. STATUS SOCIAL	32
2.1.6. TIEMPOS DE TRABAJO	32
2.1.6.1. CANTIDAD Y ORGANIZACIÓN DEL TIEMPO DE TRABAJO.....	32
2.1.7. MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA.....	33
2.1.7.1. MÉTODO E – LEST	35
2.1.7.2. MÉTODO NIOSH.....	37
2.1.8. COSTOS.....	39
2.1.9. CALIDAD DE VIDA.....	40
2.1.10. PRODUCCIÓN.....	41
2.1.11. PREVENCIÓN DE RIESGOS.....	42
2.1.12. DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS.....	43
2.1.13. BALANCE SCORECARD	44
2.1.14. EFICIENCIA.....	44
2.1.15. DIAGRAMA DE ISHIKAWA.....	45
2.1.16. DIAGRAMA DE PARETO.....	46
2.1.17. VALOR ACTUAL NETO	47
2.1.18. PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN.....	47
2.1.19. MARCO LEGAL Y NORMAS.....	48
CAPITULO III: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....	49

3.1.	ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN	49
3.1.1.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	50
3.1.1.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	50
3.1.1.2.	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	50
3.1.1.3.	TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	50
3.1.2.	INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	51
3.1.3.	PLAN MUESTRAL	52
3.2.	ASPECTOS METODOLÓGICOS PARA LA PROPUESTA DE MEJORA.....	53
3.2.1.	MÉTODOS DE INGENIERÍA A APLICARSE.....	53
3.2.2.	TÉCNICAS DE INGENIERÍA APLICARSE	53
3.2.3.	HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS, PLANIFICACIÓN, DESARROLLO Y EVALUACIÓN	54
	CAPITULO IV: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	55
4.1.	ANTECEDENTES Y CONDICIONES ACTUALES DE LA ORGANIZACIÓN.....	55
4.2.	SECTOR Y ACTIVIDAD ECONÓMICA	55
4.3.	MISIÓN, VISIÓN Y VALORES.....	56
4.3.1.	POLÍTICA DE LA ORGANIZACIÓN	56
4.3.2.	ORGANIZACIÓN	58
4.4.	PRODUCTOS.....	66
4.5.	INFRAESTRUCTURA	68
4.6.	MAQUINARIA Y EQUIPOS	68

4.7.	PRINCIPALES CLIENTES	69
4.8.	ZONA DE CONFLICTO	70
4.9.	DIAGRAMA DE ISHIKAWA	72
4.10.	DIAGRAMAS DE PARETO.....	76
4.11.	DIAGRAMAS DE ANÁLISIS DE PROCESO DE LOS PUESTOS DAP 81	
4.12.	DIAGRAMA MULTIPROCESO	86
4.13.	APLICACIÓN DEL MÉTODO LEST	88
4.14.	CARGA DE DATOS AL PROGRAMA	89
4.14.1.	RIESGOS ERGONÓMICOS DETECTADOS	95
4.14.2.	DIAGRAMA HOMBRE - MAQUINA.....	96
	CAPÍTULO V: PROPUESTA DE MEJORA	99
5.	APLICACIÓN DEL MÉTODO NIOSH.....	99
5.1.	RESULTADOS OBTENIDOS CON EL ANÁLISIS ACTUAL	99
5.2.	RESULTADOS OBTENIDOS CON EL ANÁLISIS PROPUESTO ..	104
5.3.	PLANTEAMIENTO DE MEJORAS.....	109
5.4.	SELECCIÓN DE LAS MEJORES ALTERNATIVAS.....	109
5.5.	PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	110
5.6.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	113
5.7.	EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA	113
5.7.1.	DIAGRAMA HOMBRE- MAQUINA	114

5.7.2.	DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO (DAP) – PROPUESTO	116
5.7.3.	DIAGRAMA DE MULTIPROCESO – PROPUESTO	117
5.7.4.	PROPUESTAS	118
5.7.4.1.	MESA ELEVADORA ELÉCTRICA.....	118
5.7.4.2.	BALANCE SCORECARD	119
5.7.4.3.	COMPRA DE EPPS	122
5.8.	EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD.....	122
5.8.1.	COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN.....	124
5.8.2.	COSTO TOTAL DE LA IMPLEMENTACIÓN	125
5.9.	EVALUACIÓN ECONÓMICA, SOCIAL Y MEDIO AMBIENTAL.....	127
5.9.1.	EVALUACIÓN DEL IMPACTO ECONÓMICO.....	127
5.9.2.	EVALUACIÓN DEL IMPACTO SOCIAL.....	133
5.9.3.	EVALUACIÓN DEL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL.....	134
	CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	136
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	136
6.1.	CONCLUSIONES.....	136
6.2.	RECOMENDACIONES.....	137
6.3.	BIBLIOGRAFÍA.....	139
	ANEXOS.....	141

LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 2. 1 Mediciones Antropométricas más Usuales	13
Cuadro N° 2. 2 Índices de Confort más Usuales	16
Cuadro N° 2. 3 Velocidad del Aire según el Movimiento.....	18
Cuadro N° 2. 4 Niveles de Iluminación Aceptables.....	23
Cuadro N° 2. 5 Exposición Límite permisibles de ruido	25
Cuadro N° 2. 6 Factores Ergonómicos a considerar en la evaluación de condiciones de trabajo.	34
Cuadro N° 2. 7 Dimensiones y variables de Evaluación Ergonómica e-Lest	35
Cuadro N° 2. 8 Sistema de Puntuación del Método e-Lest.....	36
Cuadro N° 2. 9 Factores de la Ecuacion Niosh.....	38
Cuadro N° 2. 10 Principales Perspectivas Teóricas de la calidad de vida laboral	40
 Cuadro N° 3. 1 Puntuación del Método Lest para medir Molestias Ergonómicas.....	49
 Cuadro N° 4. 1 Población del Área de Operaciones por Servicio de Seriman S.A.C	76
Cuadro N° 4. 2 Reclamos por Servicio de Seriman S.A.C.....	77
Cuadro N° 4. 3 Distribución por Zonas de la Población de Servicio de Mantenimiento Concentradora, Seriman S.A.C.	78
Cuadro N° 4. 4 Cantidad de Reclamos en el Servicio de Concentradora Seriman S.A.C.	80
Cuadro N° 4. 5 Comparativo Soldador – Mecánico y Ayudante	86

Cuadro N° 4. 6 Programa E Lest - Carga de Posturas - Método Actual	89
Cuadro N° 4. 7 Programa E LEST – Carga Física - Método Actual	89
Cuadro N° 4. 8 Programa E LEST – Carga Física- Temperatura Efectiva - Método Actual.....	90
Cuadro N° 4. 9 Programa E LEST – Entorno Físico- Método Actual	91
Cuadro N° 4. 10 Programa E LEST – Carga Mental - Método Actual.....	91
Cuadro N° 4. 11 Programa E LEST – Aspectos Psicosociales I - Método Actual.....	92
Cuadro N° 4. 12 Programa E LEST – Aspectos Psicosociales II - Método Actual.....	93
Cuadro N° 4. 13 Programa E LEST – Tiempo de Trabajo - Método Actual.	94
Cuadro N° 4. 14 Programa E LEST – Cuadro de Resultados Generales - Método Actual.....	95
Cuadro N° 4. 15 Programa E LEST – Cuadro de Resultados Específicos – Método Actual.....	96
 Cuadro N° 5. 1 Método actual posición uno.....	99
Cuadro N° 5. 2 Tabla de evaluación de tareas de elevación	100
Cuadro N° 5. 3 Cuadro de Resultados.....	100
Cuadro N° 5. 4 Método Actual Posición Dos	101
Cuadro N° 5. 5 Tabla de Evaluación de Tareas de Elevación	101
Cuadro N° 5. 6 Resultados Del Esfuerzo Método Actual, Segunda Posición	102
Cuadro N° 5. 7 Método Actual Posición Tres.....	102

Cuadro N° 5. 8	Tabla de Evaluación de Tareas de Elevación Posición Tres	
Método Actual		103
Cuadro N° 5. 9	Resultados del Esfuerzo Método Actual Tercera Posición	
.....		103
Cuadro N° 5. 10	Método Propuesto Posición Uno	104
Cuadro N° 5. 11	Tabla de Evaluación de Tareas de Elevación Posición uno	
–Método Actual		105
Cuadro N° 5. 12	Resultados E Niosh Método Actual Posición Uno	105
Cuadro N° 5. 13	Método Propuesto Posición Dos	106
Cuadro N° 5. 14	Tabla de Evaluación de Tareas de Elevación Posición Dos	
Método Propuesto.....		106
Cuadro N° 5. 15	Resultados Del Esfuerzo Método Actual, Segunda	
Posición		107
Cuadro N° 5. 16	Método Propuesto Posición Tres	107
Cuadro N° 5. 17	Evaluación de Tareas de Elevación Posición Tres Método	
Propuesto		108
Cuadro N° 5. 18	Resultados Del Esfuerzo Método Propuesto, Tercera	
Posición		108
Cuadro N° 5. 19	Gantt de Implementación De Mejoras	111
Cuadro N° 5. 20	Cronograma de Actividades	113
Cuadro N° 5. 21	Calculo de Producción	122
Cuadro N° 5. 22	Gastos Pre operativos de inversión.....	124
Cuadro N° 5. 23	Costo Total de Implementación.....	125
Cuadro N° 5. 24	Sueldos de los Ayudantes mecánicos.....	126
Cuadro N° 5. 25	Calculo del Costo de Mantenimiento Anual.....	126

Cuadro N° 5. 26	Calculo del Costo de Mascaras de respirar.....	126
Cuadro N° 5. 27	Flujo Mensual Actual.....	128
Cuadro N° 5. 28	Cuadro de Flujo Mensual de Propuesta.....	129
Cuadro N° 5. 29	Flujo Mensual con Incremento de Producción	130
Cuadro N° 5. 30	Flujo Mensual de la variación de Producción	131
Cuadro N° 5. 31	Calculo del Periodo de Recuperación	132
Cuadro N° 5. 32	Flujos Mensuales	132
Cuadro N° 5. 33	Beneficio – Costo	133
Cuadro N° 5. 34	Resultados específicos de los Factores	135

LISTA DE IMAGENES

Imagen N° 2. 1 Anemómetro	18
Imagen N° 2. 2 Psicrómetro.....	20
Imagen N° 2. 3 Luxómetro	21
Imagen N° 2. 4 Sonómetro	24
Imagen N° 2. 5 Efectos Fisiológicos del Ruido	26
Imagen N° 2. 6 Cronómetro	33
Imagen N° 2. 7 Diagrama Ishikawa	45
Imagen N° 4. 1 Empresa SERIMAN S.A.C.	55
Imagen N° 4. 2 Organigrama	58
Imagen N° 4. 3 Vista externa del Feeder	71
Imagen N° 4. 4 Vista externa y corte de Feeder	71
Imagen N° 4. 5 Vista interior del Feeder	71
Imagen N° 4. 6 Plano de vistas del Feeder.....	72
Imagen N° 4. 7 Diagrama de Ishikawa.....	75
Imagen N° 4. 8 Diagrama de Análisis de Proceso del Soldador	82
Imagen N° 4. 9 Diagrama de Análisis de Proceso del Mecánico	83
Imagen N° 4. 10 Diagrama de Análisis de Proceso del Ayudante Mecánico	84
Imagen N° 4. 11 Diagrama de Análisis de Proceso del Ayudante, Mecánico y Soldador.	85
Imagen N° 4. 12 Diagrama Multiproceso	87
Imagen N° 4. 13 Diagrama hombre – máquina actual	97

Imagen N° 5. 1 Diagrama Hombre Maquina Propuesto.....	114
Imagen N° 5. 2 Diagrama de Análisis de Proceso del Mecánico	116
Imagen N° 5. 3Diagrama de Multiproceso-Propuesto.....	117
Imagen N° 5. 4 Mesa elevadora eléctrica	118
Imagen N° 5. 5 Cuadro de Mando	120
Imagen N° 5. 6 Mapa Estratégico	121

LISTA DE GRAFICAS

Grafica N°1. 1 Grafica de Perpetuidad del Proyecto	7
Grafica N° 4. 1 Población De Operacional de la Empresa Seriman	77
Grafica N° 4. 2Análisis Pareto de Reclamos por Servicios en la Empresa Seriman S.A.C	78
Grafica N° 4. 3 Histograma de Comparación de la Distribución de la Población por Zonas de Trabajo de Servicio de Mantenimiento Concentradora, Seriman S.A.C.....	79
Grafica N° 4. 4Análisis Pareto del Reclamos en el Servicio de Concentrador	81

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. Planteamiento del Problema

1.1. Descripción del Problema

El trabajo de cambio de liners se realiza en el área de mantenimiento de maquinaria, implica un esfuerzo físico y mental de alto nivel. El cual requiere precisión, calidad y cumplimiento del cronograma de actividades acordado con el cliente. La actividad se realiza en las paradas de planta programadas por los clientes del sector minero. A raíz del malestar que aqueja al personal encargado de esa actividad, la empresa Seriman S.A.C. ha tenido problemas con sus colaboradores.

La calidad de vida laboral según (Perez, 2016), es el lugar en el que un trabajador pasa la gran parte desarrollando sus labores en su centro de trabajo; y si este lugar no está de acorde a las necesidades del trabajador para que pueda desarrollar sus labores sin ningún tipo de problema, se presentan problemas en algunas empresas, como es nuestro caso que ocasiona la alta deserción laboral, malestares y dolores en los trabajadores, y por consecuencia la disminución de la productividad también se ve afectada, así como el prestigio de la empresa y la satisfacción de sus clientes.

El área de seguridad de la empresa evaluó la situación y concluyó que no se trata de un tema de prevención de riesgos o mal uso de implementos de seguridad, recomienda realizar un estudio ergonómico. Es importante mencionar que el servicio de cambio de liners es el producto principal de la empresa, por lo tanto, urge realizar el estudio para identificar las causas, evaluar e implementar propuestas. Además, la empresa busca mejorar la productividad de sus colaboradores, garantizar un ambiente de trabajo seguro, así como disminuir la rotación de personal y los costos de planilla.

1.2. Formulación del Problema (Interrogante principal)

¿Cómo se debería adaptar el entorno artificial del trabajo a las necesidades, limitaciones, y características físicas y psicológicas de los trabajadores que realizan el cambio de liners, priorizando los factores de fatiga laboral para mejorar su calidad de vida y productividad?

1.2.1. Sistematización del problema (Interrogantes secundarias)

- ¿Cuál es la carga física que lleva el trabajador?
- ¿Cómo es el entorno físico laboral que soporta el trabajador?
- ¿Cuáles son la carga mental y factores de fatiga que afectan al trabajador?
- ¿Cuáles son los aspectos psicosociales que influyen en el malestar del trabajador?
- ¿Cuáles son los factores que ejercen presión y afectan el desempeño laboral del trabajador?
- ¿Cuál es el nivel de atención requerida para la tarea?
- ¿Cómo ha mejorado la productividad?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar cómo mejorar la calidad de vida laboral de los trabajadores que realizan el cambio de liners; utilizando el método e-lest y el método Niosh; adaptando el entorno laboral a sus necesidades, limitaciones, y características físicas y psicológicas para mejorar su productividad.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar la carga física que soporta el trabajador.
- Identificar cual será carga mental que maneja el trabajador y cómo influirá en la fatiga que aqueja.
- Determinar cuáles son los factores que hacen la presión de tiempos en el trabajo.
- Hallar de qué manera se puede mejorar la productividad.
- Generar propuestas que mejoren la productividad laboral.

1.4. Justificación del proyecto

1.4.1. Justificación Teórica

La ergonomía es “el estudio de datos biológicos y tecnológicos aplicados a problemas de mutua adaptación entre el hombre y la máquina” (Española, 2013). Sobre la base de la definición, se realizará el estudio de ergonomía en

la empresa Seriman S.A.C., específicamente al área de mantenimiento de maquinaria. Es de suma importancia determinar las causas que generan malestar a los trabajadores que realizan el cambio de liners. También, se generará y evaluará las propuestas que mejoren la calidad de vida laboral y la productividad, aplicando el software e – lest.

1.4.2. Justificación Práctica

La tesis resolverá el problema de deserción de mecánicos por mala calidad de vida laboral que trae como consecuencia gastos de requerimiento de personal, capacitaciones e incumplimiento de tiempo de entrega con los clientes.

La ventaja de haber usado este método junto con su programa e-lest entre otros métodos, es para mejorar la productividad en este caso es que el problema inicial tenía que ver con quejas del personal sobre el desarrollo de su trabajo, malestar dolores que tienen que ver con un tema de enfermedades laborales, que es un tema muy complicado para solucionar además de ser un tema cualitativo cuyo mejor análisis se haría si se cuantifican los valores de influencia, es así que para ello se procedió a analizar los mejores programas para estudiar estos factores y el que más factores evalúa y es más usado por su fácil adquisición es el programa de análisis e- lest.

El programa se puede obtener fácil mente en las librerías de la Universidad Católica de Santa María, a un precio de 80 soles y si actualmente no está en exposición, podría hacerse el pedido y junto con el libro cuyo título es el laboratorio de ergonomía, que viene con el software para aplicarse.

1.4.2.1. Política, Económica y/o Social

La justificación social implica la importancia de mejorar la calidad de vida laboral del trabajador, desempeñando sus actividades en condiciones seguras y en un ambiente laboral que cumpla con los estándares de ergonomía. Respecto a la justificación política, en el capítulo 1 de la Constitución Política del Perú se da a conocer los derechos fundamentales de la persona en el ámbito nacional. Las normas laborales y el Decreto Supremo DS 024-2016-EM Seguridad Minera, dan a conocer los derechos y obligaciones laborales, así como el conocimiento del cuidado de la integridad física del trabajador en el sector minero. De otra parte, la justificación económica, comprende la disminución de costos en planillas laborales y el incremento de la productividad de los trabajadores que se traduce en ganancia para la empresa.

1.4.2.2. Profesional, Académica y/o Personal

Los autores del presente estudio, aplicaron los conocimientos, técnicas y herramientas adquiridos en su preparación profesional. Las cuales, también han sido aplicadas en el desarrollo de su vida laboral hasta el momento.

1.5. Alcances del Proyecto

1.5.1. Temático

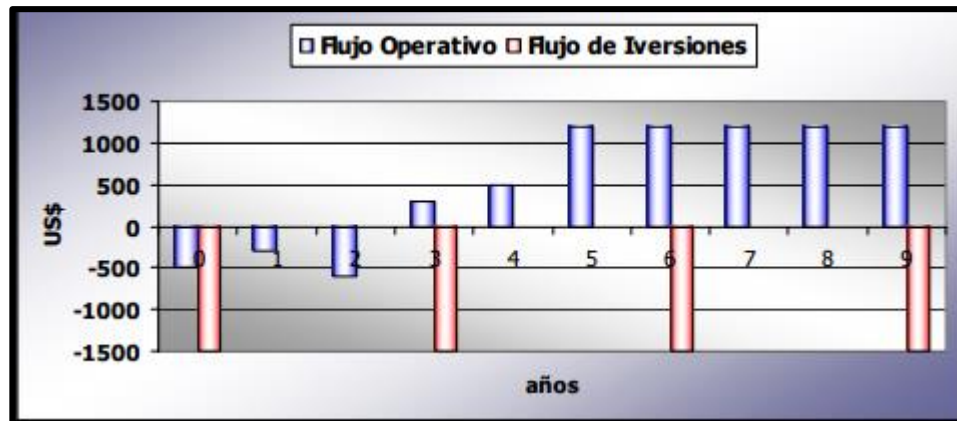
El estudio se concentró en analizar los factores que afectan el desempeño laboral de los trabajadores que realizan el cambio de liners con la finalidad de generar propuestas que mejoren la productividad.

1.5.2. Espacial

La aplicación del proyecto es netamente para los operarios de la empresa Seriman S.A.C quienes realizan el cambio de liners.

1.5.3. Temporal

De acuerdo a la ficha técnica del producto propuesto que es la mesa elevadora eléctrica, el tiempo de vida útil de nuestro proyecto va a estar limitado al tiempo de vida útil de la herramienta propuesta, sin embargo si esta dejara de funcionar, el paso a seguir sería volver a comprar las maquinas una vez que su tiempo de vida útil se agote entonces sería un tiempo de vida del proyecto a perpetuidad; según el profesor de la institución ESAN Sergio Bravo Orellana en su publicación: **Horizonte De Evaluación De Un Proyecto De Inversión** (Bravo, 2004) y le correspondería una gráfica de la siguiente manera:



Grafica N°1. 1 Grafica de Perpetuidad del Proyecto (Fuente, Bravo, 2004)

Donde las barras en rojo se refieren a la inversión del costo de las elevadoras, y las barras de azul corresponden a la ganancia mensual o anual que genera la aplicación del proyecto y las barras hacia abajo azules son las que corresponden al tiempo de recuperación de la inversión.

Siendo los datos en nuestro proyecto de tiempo de vida útil de la mesa elevadora eléctrica promedio de 28 000 ciclos correspondiéndole un trabajo de 6 días a la semana con un promedio según método actual de 16,7 elevaciones ciclo por día, el tiempo de vida útil de las maquinas es de cinco años:

- 464.2 ciclos mes
- 5 570,4 ciclos al año
- En 5 años 27 852. 0

Después de transcurrido este tiempo se vuelve a realizar la compra de las herramientas o de una herramienta mejor según las variaciones del mercado y de la oferta y demanda (variación del precio y presupuesto).

1.6. Viabilidad del proyecto

Este estudio es viable económicamente porque fue autorizado por la empresa, dado que genera solución a un problema que produce incumplimiento con sus clientes y malestar a los mismos.

Es viable financieramente porque arroja un VAN con cifras positivas, un PRI adecuado ya que indica que el tiempo de recuperación de la inversión es de un mes y dos días y un beneficio – costo que es muy beneficioso para la empresa ya que es mayor a uno.

Es viable técnicamente porque se aplica técnicas de estudio como el e - Lest con un bajo presupuesto en comparación a los beneficios que por consecuencia se obtendrán.

Es viable comercialmente porque gracias a este estudio la empresa podrá tener una mejor imagen de cumplimiento con sus clientes.

CAPITULO II: MARCO DEREFERENCIA

2. Antecedentes de Investigación sobre el tema

Como referencia existen tesis que se relacionan con la mejora ergonómica como: "Propuesta de un plan de ergonomía para la mejora del desempeño laboral en el área de maestranza de la empresa IMCO, Arequipa 2014" Astrid Carolai Núñez Alejos, Arequipa – Perú 2015, Universidad Católica Santa María, Facultad de ciencias e ingenierías físicas y formales. Escuela profesional de ingeniería industrial; que realiza el diagnostico situacional del área de maestranza, por medio del método y software e-lest.

Donde encontró factores que afectan al desempeño en el labor y condiciones de trabajo, permitiendo proponer: el uso de fajas ergonómicas, más de 1 reunión mensual, designar a un solo líder y una metodología de 14 pasos; Para evitar lesiones y mejorar el nivel de atención.

En el caso de Jiménez Rosero. (2011) Universidad Internacional Sek Para Optar el grado de Magister En Seguridad Y Salud Ocupacional. Quito, Ecuador, que se encontró algunas deficiencias en cuanto a los aspectos correspondientes a la carga física, en donde se obtuvo una puntuación de 10 que representa nocividad.

Se analizaron los datos para tener un criterio más claro y eficaz de cómo se encuentra su audición, los niveles de estrés y el nivel de concentración que presentan hora con hora del día corrido.

En Siza Siza Héctor Jeovanny. (2012). "Estudio Ergonómico En Los Puestos De Trabajo Del Área De Preparación De Material En Cepeda Compañía Limitada". Escuela Superior Politécnica De Chimborazo Tesis De Grado Para Obtener El Título De Ingeniero Industrial. Riobamba, Ecuador; se realizó un diagnóstico inicial realizado en base a la matriz de riesgos se puede evidenciar

una presencia importante de factores de riesgo ergonómico en los puestos de trabajo: “Partes y Piezas”, “Cerchas” y “Frentes y Respaldos” que pertenecen al área de Preparación de Material.

Mediante la identificación de las tareas en los diagramas de proceso, se aplicó un método de evaluación ergonómica de acuerdo a la necesidad a cada actividad de cada puesto de trabajo, siendo los siguientes: Métodos: G-INSHT, UNE-EN 1005-4, MAC, OWAS, REBA y el software EvalCARGAS.

Se propusieron medidas de control, que aplicadas de un modo adecuado le darán a Cepeda Cía. Ltda., una proyección a disminuir el nivel de riesgo ergonómico.

Y para Ing. Ruddy Alexandra Cornejo Sandoval “evaluación ergonómica y propuestas para mejora en los puestos del proceso de teñido de tela en tejido de punto de una tintorería”. Pontifica Universidad Católica del Perú, Tesis De Grado Para Obtener El Título De Ingeniero Industrial; La evaluación se enfoca en el tema ergonómico para mejorar la salud del trabajador e incrementar la productividad de la empresa.

Al ser una empresa pequeña se decidió evaluar toda la transformación que pasa la tela cruda en el área de producción. La evaluación consiste en un cuestionario y matriz de riesgos para identificar los puestos más críticos; para luego proceder a utilizar los métodos de evaluación ergonómicos NIOSH, RULA y REBA; Con esta información se analizarán los puestos de trabajo para poder proponer alternativas de mejora.

2.1. Marco de Referencia Teórico

2.1.1. Ergonomía

Parte del significado de ergonomía proveniente de los vocablos griegos ergo=trabajo y nomos=leyes; se tiene que la ergonomía trata de las leyes que rigen el trabajo. Según la Real Academia Española se puede definir

ergonomía como “Estudio de datos biológicos y tecnológicos aplicados a problemas de mutua adaptación entre el hombre y la máquina” (RAE, 2013).

Es importante recalcar la interrelación del hombre con la máquina y como el entorno puede afectar el trabajo. La máquina tiene que adaptarse al hombre, para que este pueda accionar y laborar eficazmente. Todo esto se verá reflejado en el rendimiento global y por supuesto en la empresa.

Pero la ergonomía es algo más que la relación hombre-máquina, “es una disciplina científica que estudia integralmente al hombre en las condiciones concretas de su actividad relacionado con el empleo de las máquinas. Es una disciplina de diseño, puesto que su tarea es elaborar los métodos para tener en cuenta los factores humanos al modernizar la técnica y la tecnología existentes y crear otras nuevas, así como al organizar las condiciones de trabajo correspondientes” (Munipov, 1985)

Por tanto, podemos decir que la ergonomía es una actividad multidisciplinaria que estudia el proceso con el fin de adecuar el sistema de trabajo al mismo, evaluando sus necesidades y limitaciones para así asegurar el confort y salud.

2.1.2. Carga física

2.1.2.1. Antropometría

La antropometría es el estudio de las dimensiones del cuerpo y la implementación de estos datos para relacionarlos con el entorno laboral. Este estudio se desarrollará por medio de la estadística usando valores promedio del hombre.

Por ello se deben establecer técnicas normadas, de manera que se ubiquen de manera estándar y eliminar el grado de error. Estas muestras ayudarán a la diferenciación, pudiendo así, saber cuántos trabajadores se encuentran entre los porcentajes delimitados.

Tal como indica (PaneroJ, 2012) se puede dividir este estudio de dimensiones en estructural y funcional. El primero, también considerado como estático, se toma el dato del individuo de manera erguida y de pie considerando el percentil 2,5 y 97,5. El segundo, abarca el dinamismo, se toma en cuenta el movimiento inicial y final en percentiles del 5 y 95. Las medidas antropométricas utilizadas en el diseño de Puestos se presentan en el cuadro N°2.1.

Este estudio lo estamos usando al momento de llenar el cuestionario y colocar estos datos en el cuestionario al momento de ver las posiciones en que están desarrollando sus actividades de los operadores.

Cuadro N° 2. 1

Mediciones Antropométricas más Usuales

Medida	Imagen
1. Altura Poplítea (AP)	
2. Distancia sacro – poplítea (SP)	
3. Distancia sacro – rotula (SR)	
4. Altura del muslo del asiento (MA)	
5. Altura del muslo del suelo (MS)	
6. Altura del codo desde asiento (CA)	
7. Alcance mínimo del brazo (Amin) B	
8. Alcance máx. del brazo (Amax) B	
9. Altura de ojos desde el suelo (Aos)	
10. Anchura de caderas sentado (ACs)	
11. Anchura de codo a codo (CC)	
12. Distancia respaldo – pecho (RP)	

13. Altura de codos de pies (AOp).	
14. Estatura (E)	
15. Altura de codos de pie (Csp)	
16. Distancia respaldo abdomen (RA)	
17. Ancho hombro a hombro (Anhh)	

Fuente: Ergonomía 1, Modelo (2004).

2.1.2.2. Fisiología

Es una parte de la ciencia dedicada al estudio del organismo humano; que esta aplicada al trabajo y que permite conocer entre otros: el gasto energético diario que tiene el trabajador con la finalidad de mejorar la dieta diaria de su alimentación; el ritmo cardiaco del trabajador; así como también posibles enfermedades profesionales nacidas por las condiciones de trabajo.

2.1.2.3. Biomecánica

Es una parte de la ciencia ergonómica que estudia las posturas y esfuerzos físicos que realiza el ser humano en función a su sistema músculo-esquelético. Asimismo, procura evitar lesiones corporales derivadas de malas posturas o esfuerzos físicos. En la biomecánica aplicada, el trabajo

desarrollado se puede clasificar según la carga que soporta el trabajador en estático y dinámico.

Este estudio lo estamos realizando al momento de llenar los datos solicitados del

2.1.3. Entorno físico del trabajo

Es el entorno físico que rodea al trabajador; éste según las condiciones de trabajo puede ser confortable o no; y/o tener riesgos de lesiones o accidentes que podrían ocasionar enfermedades profesionales. El entorno físico de trabajo al ser estudiado permite analizar aspectos referentes al ambiente térmico, Ruido, Iluminación y Vibraciones y otros.

Estos puntos se consideraron al momento de colocar los datos solicitados en el programa de elest y nos pueda brindar los datos correspondientes.

2.1.3.1. Ambiente térmico

El ser humano necesita mantener una temperatura interna del cuerpo que en promedio se encuentra entre 36 a 37 °C. El balance térmico se realiza a través del hipotálamo que actúa como un termostato. Múltiples estudios y encuestas realizados a los trabajadores indican que una gran parte de las quejas sobre el puesto de trabajo se debe al ambiente térmico inapropiado (Mondelo Pedro G. E., 2001).

El análisis del ambiente térmico permite determinar índices de confort del trabajador o calcular los índices de estrés. Es por ello que se han creado algunos métodos, los más importantes se señalan en el cuadro Nº 2.2

Cuadro N° 2. 2

Índices de Confort más Usuales

Año	Método	Autor
1967	Temperatura media de la piel	Gagge
1979	Índice de valoración media	Fanger
1972	Temperatura efectiva estándar	Gagge
1973	Humedad de la Piel	Gonzáles y Gagge

Fuente: Modelo (2001) y Gonzáles (2003).

En la actualidad se observa que algunos modelos se continúan aplicando; pero se han creado nuevas formas de analizar el ambiente térmico, con lo cual se puede saber si éste es nocivo o no para la salud del trabajador. Existen equipos electrónicos para la medición digital de la temperatura y software para el procesamiento de la información; tal es así por Ej. el método e-Lest que se preocupa por determinar la temperatura efectiva; y a través de la evaluación de la carga física; determina si ésta es nociva para la salud del trabajador.

Para calcular la “Temperatura Efectiva”, se debe registrar los siguientes datos:

- La temperatura ambiental (°C) medida por un termómetro de bulbo seco.
- La temperatura ambiental (°C) medida con termómetro de bulbo húmedo.
- La velocidad media del viento en el puesto (m/s.).

2.1.3.1.1. Temperatura en el trabajo

Es la temperatura a la cual está expuesto el trabajador en su puesto de trabajo durante el desarrollo de sus actividades; la cual puede variar dependiendo del puesto de este, el clima, la estación climática, la ciudad, la altitud.

Finalmente, para determinar la temperatura del puesto de trabajo se utiliza el instrumento anemómetro, el cual ayudara a determinarla.

Se consideró al momento de colocar los datos solicitados en el programa de e-lest y nos pueda brindar los resultados correspondientes.

2.1.3.1.2. Velocidad del aire

Es la intensidad media de la velocidad del aire sobre todas las direcciones.

La velocidad del aire influye en la sensación subjetiva de confort, así por Ej. la mayor velocidad de aire fresco permite incrementar la pérdida de calor por convección y evaporación. No obstante, si la temperatura del aire está por encima de la temperatura de la piel habrá ganancia de calor. Las velocidades menores de 0,1 m/s. producen sensación de molestias por estabilidad aérea, y las superiores a 0,5 m/s. son perceptibles y desagradables para las personas que realizan un trabajo sedentario.

La norma ISO 7726, fija la precisión de la medida de la velocidad del aire, establece una gama de confort entre valores de 0,05 y 1,00. El movimiento del aire es perceptible a partir de los 0,25 m/s. En el cuadro N° 2.3 se tiene una clasificación según el movimiento (Mondelo Pedro G. E., 2002)

Cuadro N° 2. 3

Velocidad del Aire según el Movimiento

Nº	Tipo de Movimiento	Velocidad del Aire Va (m./ s.)
1	Movimiento imperceptible	0,25
2	Ligera brisa	0,25 a 0,50
3	Brisa (sacude el cabello o vestido)	0,50 a 1,50

Fuente: Modelo (2001).

La velocidad del aire se expresa en m/s. y se mide con un anemómetro. (Ver Imagen N° 2.1).



Imagen N° 2. 1 Anemómetro (Fuente, Laboratorio Universidad Nacional de San Agustín)

Se consideró al momento de colocar los datos solicitados en el programa de e- lest y nos pueda brindar los resultados correspondientes.

2.1.3.1.3. Temperatura de Bulbo Seco

Es la temperatura del medio ambiente básico que rodea al trabajador, y se mide con un termómetro de mercurio de bulbo seco protegido de la humedad y movimientos del aire.

Se consideró al momento de colocar los datos solicitados en el programa de e- lest y nos pueda brindar los resultados correspondientes.

2.1.3.1.4. Temperatura de Bulbo Húmedo

Es la medida del enfriamiento evaporativo que mide la temperatura con un termómetro de bulbo húmedo digital o electrónico en °C. El bulbo húmedo está recubierto por una muselina empapada con agua destilada y apantallado de las fuentes de radiación. En la medición el instrumento toma en cuenta la humedad y el movimiento natural del aire. El instrumento de medida se conoce como psicrómetro o termómetro de bulbo húmedo y/o seco. (Ver Imagen N° 2.2.).



Imagen N° 2. 2 Psicrómetro(Fuente, Laboratorio Universidad Nacional de San Agustín)

2.1.3.2. Ambiente Luminoso

La mayor parte de la información lo recibimos por la vista. Para que la actividad laboral se desarrolle en forma eficaz, se necesita que la luz ambiental y la visión del trabajador se complementen para conseguir mayor productividad, seguridad y confort.

En la iluminación se utilizan una serie de magnitudes que son esenciales para una comprensión adecuada. Estas son: flujo luminoso, intensidad luminosa, nivel de iluminación y luminancia.

- a. El flujo luminoso es la potencia luminosa que emite una fuente de luz.
- b. La intensidad luminosa es la forma en que se distribuye la luz en una dirección.

El nivel de iluminación es el nivel de luz que incide sobre un objeto.

- a. La luminancia es la cantidad de luz que emite una superficie.

Una iluminación correcta permite distinguir las formas, colores, objetos; y que todo ello se realice fácilmente sin ocasionar fatiga visual. Al diseñar un ambiente luminoso adecuado para la visión, es necesario establecer la iluminación apropiada. Una distribución inadecuada de la luz puede conducir a situaciones que provoquen: dolores de cabeza, Incomodidad visual, errores y confusiones, fatiga visual y por lo tanto accidentes y pérdida de visión.

Para asegurar el confort visual hay que tener en cuenta tres condiciones básicas: nivel de iluminación, deslumbramientos y contrastes. Un buen sistema de iluminación debe asegurar suficientes niveles de iluminación en los puestos de trabajo y en sus entornos. El nivel de iluminación se mide con el luminancímetro o luxómetro, cuya unidad de medida es el Lux. (Ver Imagen N°2.3)



Imagen N° 2. 3 Luxómetro (Fuente, Laboratorio Universidad Nacional de San Agustín)

Los lugares de trabajo han de estar iluminados de preferencia con luz natural, pero de no ser suficiente o no existir, deberá ser complementada con luz artificial. Será una iluminación general, complementada a su vez por luz localizada cuando la tarea así lo requiera.

El nivel de iluminación se mide a la altura donde se esté realizando la tarea. En las zonas de uso general se medirá a 0,85 m. del suelo y en las vías de

circulación a nivel del suelo. La distribución de las fuentes de luz es un factor que debe ser atendido particularmente, ya que la mala distribución de los niveles de luz puede ocasionar brillos o deslumbramientos. Los deslumbramientos se producen al incidir un haz de luz sobre el ojo, ocasionado por el reflejo del haz sobre una superficie o directamente sobre el campo de visión del trabajador. Los deslumbramientos motivan incomodidad y disminuyen la percepción visual. La distribución de la luz será lo más uniforme posible, evitando que incidan sobre el campo visual del trabajador directamente.

La forma de disminuir los deslumbramientos es cubrir las lámparas con difusores, u otros sistemas que permitan regular la luz evitando la visión directa del foco luminoso.

Otro factor a tener en cuenta son los contrastes, entendiendo por contraste el equilibrio entre la luminancia del objeto y las superficies que el trabajador tiene en su campo visual. Deben evitarse los fuertes contrastes; así como los espacios con contrastes débiles. El objetivo es conseguir un equilibrio en todo el espacio de trabajo, tanto entre las distintas fuentes de luz (general y localizada), como entre el plano de trabajo y paredes; así como en los desplazamientos por el lugar de trabajo. Por éste motivo, los colores tienen una gran importancia, ya que existen diferencias importantes entre espacios de trabajo con colores estimulantes y otros relajantes. La elección de los colores depende de la actividad que se desarrolle en el mismo y de la superficie del local que ocupen. Para ello considerar los niveles de iluminación recomendado para diferentes actividades. (Ver Cuadro N° 2.4).

Se consideró al momento de colocar los datos solicitados en el programa de e-lest y nos pueda brindar los resultados correspondientes.

Cuadro N° 2. 4

Niveles de Iluminación Aceptables

NIVELES DE ILUMINACIÓN	
ÁREA DE TRABAJO	LUX
Pasillos, bodegas, salas de descanso, comedores, servicios higienicos, salas que no exigen discriminación de detalles finos o donde hay suficiente contraste.	150 lux
Trabajo prolongado con requerimiento moderado sobre la vision, trabajo mecanico con cierta discriminacion de detalles, moldes en funciones y trabajos similares.	300 lux
Salas y paneles de control: Trabajos con poco contraste, lectura continuada en tipo pequeño, trabajo mecanico que exige discriminación de detalles fino, herramientas, maquinaria y trabajos similares.	300-500 lux
Revision prolija de articulos, corte y trazado.	1000 lux
Trabajo prolongado con discriminación de detalles finos, montaje y revisión de articulos con detalles pequeños y poco contraste.	1500-2000 lux

Fuente: DS-024-2016-EM/

2.1.3.3. Ruido

Para definir lo que es ruido, previamente se definirá que es sonido. Se entiende por sonido la vibración mecánica de las moléculas de un gas, de un líquido, o de un sólido como el aire, el agua, las paredes, etc. que se propaga en forma de ondas, y que es percibido por el oído humano. El ruido es todo sonido no deseado, o que produce daños fisiológicos y/o psicológicos o interferencias en la comunicación. (Suter., 2000)

La unidad internacional de medida de la intensidad del ruido es el decibelio (dB). El umbral de audición se encuentra en 0 dB y el umbral de dolor en los 120 dB. El dB es una unidad sonora equivalente a la décima parte del Bell, una medida de potencia sonora con la que se expresa la diferencia entre dos sonidos cuyas intensidades se hallan en relación de 10 a 1. El decibel es una relación matemática del tipo logarítmica donde si aumenta 3 dB un ruido,

significa que aumenta al doble la energía sonora percibida. El dB(A) es una unidad de nivel sonoro medido con un filtro previo que quita parte de las bajas y las muy altas frecuencias; de esta manera antes de la medición se conservan solamente los sonidos más dañinos para el oído, razón por la cual la exposición medida en dB(A) es un buen indicador del riesgo auditivo.

La existencia de un nivel de ruido seguro depende esencialmente de dos cosas: El nivel o volumen del ruido, durante cuánto tiempo se está expuesto al ruido. El nivel de ruido que permiten las normas sobre ruido de la mayoría de los países es, por lo general de 90 dB(A) durante una jornada laboral de ocho horas, algunos autores recomiendan que los niveles de ruido sean incluso inferiores a éste.

Se puede tolerar la exposición a niveles superiores de ruido durante períodos inferiores a ocho horas de exposición. Así, por Ej. los operarios no deben estar expuestos a niveles de ruido superiores a 95dB(A) durante más de cuatro horas al día.

En el cuadro N° 2.5 se expresan los límites recomendados de exposición al ruido. El instrumento que se utiliza para medir el ruido se llama sonómetro; éste mide la intensidad del ruido en decibeles (db). (Ver Imagen N°2.4).

Se consideró al momento de colocar los datos solicitados en el programa de elect y nos pueda brindar los resultados correspondientes.



Imagen N° 2. 4 Sonómetro (Fuente, Laboratorio Universidad Nacional de San Agustín)

Cuadro N° 2. 5

Exposición Límite permisibles de ruido

NIVEL DE RUIDO	
ESCALA DE PONDERACIÓN "A"	TIEMPO DE EXPOSICIÓN MÁXIMO EN UNA JORNADA
82 decibeles	16 horas/día
83 decibeles	12 horas/día
85 decibeles	8 horas/día
88 decibeles	4 horas/día
91 decibeles	1.5 horas/día
94 decibeles	1 hora/día
97 decibeles	1/2 hora/día
100 decibeles	1/4 hora/día

Fuente: DS 024-2016-EM.

En la Imagen N° 2.6 se presenta los efectos fisiológicos del ruido.

Los efectos en la salud de la exposición al ruido dependen del nivel del ruido y de la duración de la exposición como:

- Pérdida temporal o permanente de la audición.
- Efectos fisiológicos: Aumenta la tensión, lo cual dar lugar a problemas de salud como: trastornos cardíacos, estomacales, úlceras, etc.
- Efectos Psicológicos: nervosismo, insomnio, fatiga; cansancio.

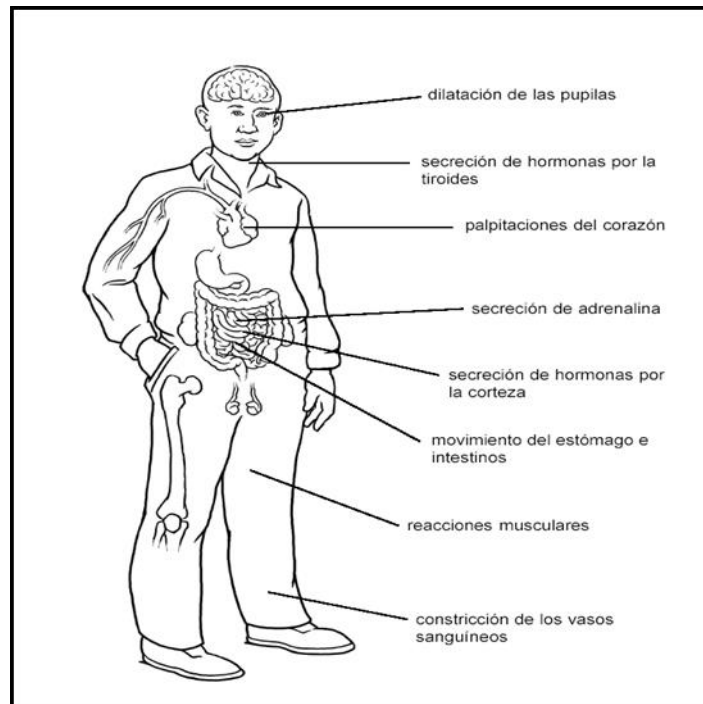


Imagen N° 2. 5 Efectos Fisiológicos del Ruido(Fuente, Maire Ferdinand, Ergonomic, 2008)

2.1.3.4. Vibraciones

Una vibración puede definirse como la oscilación de una partícula alrededor de un punto en un medio físico cualquiera, si el medio es el aire se obtiene el sonido, si el medio es sólido se obtiene la vibración del material. (Eric, 2002)

Se consideró al momento de colocar los datos solicitados en el programa de e-test y nos pueda brindar los resultados correspondientes.

2.1.4. Carga Mental

El trabajo conlleva siempre exigencias físicas y mentales; pero a nivel teórico para favorecer el análisis, se hará la diferencia entre trabajo físico de trabajo mental según el tipo de actividad que predomine.

Si en el trabajo predomina el esfuerzo muscular se habla de "Carga Física"; si por el contrario implica un mayor esfuerzo intelectual hablaremos de "Carga Mental".

Un trabajo intelectual implica que el cerebro recibe los estímulos a los que debe dar respuesta, lo que supone una actividad cognitiva que se puede resumir en: detectar la Información, Identificarla, decodificarla e interpretarla, para elaborar las posibles respuestas y elegir las más adecuadas y emitir la respuesta (INERMAP, 2001)

(Mulder, 2012)define la carga mental en función del número de etapas de un proceso o en función del número de procesos requeridos para realizar correctamente una tarea, en función del tiempo necesario para que el sujeto elabore, en su memoria, las respuestas a una información recibida. Esta definición incluye la cantidad y la calidad de la Información. Por otra parte, hay que tener en cuenta al individuo que realiza el trabajo.

La fatiga mental es una reducción de la actividad de pensar que se da como consecuencia de:

- Una disminución de la atención.
- Una lentitud del pensamiento.
- Una disminución de la motivación.

Se consideró al momento de colocar los datos solicitados en el programa de elect y nos pueda brindar los resultados correspondientes.

2.1.4.1. Presión de tiempos en el trabajo

Cuando el tiempo es corto para la actividad, se constituye en una presión importante para el trabajador, por lo que es necesario conocer cuántos días,

semanas o meses tarda el operario en acomodarse al ritmo de trabajo; su modo de remuneración ya sea con salario fijo o en función al rendimiento; el número de pausas que se realizan en cada jornada.

Es importante del mismo modo determinar si la tarea realizada por el operario es en cadena; es decir si una operación depende de la otra; las posibilidades que tiene el trabajador de ausentarse del puesto, considerando si es necesario reemplazarlo; y si se crea un riesgo de retrasar la producción o interrumpirla. Se debe asimismo saber en qué momentos hay que recuperar el momento atrasado, si hay que hacerlo.

Se consideró al momento de colocar los datos solicitados en el programa de elest y nos pueda brindar los resultados correspondientes.

2.1.4.2. Atención

Es la acción misma de atender aplicándolo con especial cuidado a lo que se pretende ejecutar en el trabajo o hablar mientras se trabaja para comunicarse.

El análisis del trabajo nos permite determinar el nivel de atención que hay que prestar a la tarea; la duración del mantenimiento de ésa atención; la gravedad y posibilidad de posibles accidentes; así como el grado en el que es posible hablar mientras se trabaja; lo cual a veces no es posible por demasiado ruido.

Se consideró al momento de colocar los datos solicitados en el programa de elest y nos pueda brindar los resultados correspondientes.

2.1.4.3. Complejidad

Se refiere a la complejidad en la ejecución de la tarea; por lo tanto, es necesario determinar la duración media de cada operación elemental de la

tarea; Además se debe calcular la duración de cada ciclo, o el tiempo que se tarda en completar cada ciclo de operaciones en una tarea repetitiva.

2.1.5. Aspectos psicosociales

Consisten en interacciones por una parte entre el trabajo, el medio ambiente y las condiciones de organización; y otra las capacidades del trabajador, sus necesidades, su cultura y su situación personal fuera del trabajo. Ello puede influir en la salud, el rendimiento y la satisfacción en el trabajo. Como vemos pues, los factores psicosociales son complejos, dado que no sólo están conformados por diversas variables del entorno laboral, sino que además, representan el conjunto de las percepciones y experiencias del trabajador. En éste trabajo de investigación se va a tratar los aspectos psicosociales que son utilizados en el análisis y evaluación ergonómica.

Se consideró al momento de colocar los datos solicitados en el programa de elect y nos pueda brindar los resultados correspondientes.

2.1.5.1. Iniciativa

La iniciativa personal es una característica psicosocial cada vez más importante en el mundo del trabajo. Las múltiples transformaciones del mercado laboral requieren cada vez con más frecuencia auto regulación y auto supervisión por parte de los jóvenes, capacidad de resolver problemas, capacidad de emprender y voluntad y capacidad de enriquecer el puesto de trabajo con el fin de adaptarlo a las nuevas demandas. Así pues, es importante

introducir innovaciones en el empleo que, aunque no hayan sido incluidas en las tareas propias del puesto, añaden valor en el desempeño del trabajador.

Se consideró al momento de colocar los datos solicitados en el programa de elest y nos pueda brindar los resultados correspondientes.

2.1.5.2. Comunicación en el trabajo

La comunicación eficiente se da cuando el receptor recibe el mensaje, lo entiende, lo acepta, lo utiliza y retroalimenta.

En primer lugar, se deben ver qué obstáculos hay para que se dé esa comunicación y después ver algunas actitudes y técnicas y que favorecen su mejora. En el proceso de la comunicación hay frecuentemente una degradación de la información, que va haciendo disminuir su flujo: de lo que se quiere decir a lo que se sabe decir, a lo que se dice, de ahí a lo que se oye, lo que se escucha, lo que se comprende, lo que se acepta, lo que se retiene, y lo que se pone en práctica (Gonzáles, 2003)

Los tipos de comunicación que se dan en una Empresa son: Comunicación ascendente, descendente, y horizontal. Además de las anteriores se conoce lo que denominamos la comunicación Informal, que es la que comprende toda la comunicación no formal en la organización, son la expresión de conducta natural de las personas por comunicarse y que algunas veces utilizan para complementar la información que reciben por canales formales. El rumor y el chisme forman parte de la comunicación informal.

Se consideró al momento de colocar los datos solicitados en el programa de elest y nos pueda brindar los resultados correspondientes.

2.1.5.3. Relación con el mando

Es muy importante también que un trabajador tenga una buena imagen de su jefe, ya sea por su prestigio o las condiciones profesionales y humanas que siempre ha mostrado. Esta confianza dará seguridad al empleado quien estará de acuerdo con las disposiciones que tome el jefe el cual encontrará un clima de respaldo apropiado que redundará en beneficios para las 2 partes.

Como condiciones que debe tener alguien que aspire a mandar un grupo están las de ser responsable con el trabajo asignado, meterse en la mente del subalterno para conocer sus fortalezas y debilidades, así como sus aspiraciones y sus miedos, tener conocimientos administrativos y organizativos además debe tener consigo todas las características derivadas de la Inteligencia emocional. El jefe debe conducir a sus empleados. Él es quien traza el camino a seguir dictaminando qué se debe hacer y cómo se va a hacer.

Además, vigila que se cumplan todas sus órdenes siendo totalmente imparcial. Debe ser ejemplo en todo sentido para sus empleados analizando que éstos se esforzarán por imitar su labor y liderazgo.

En síntesis, el mandar no es algo fácil. Se deben tener también capacidades intelectuales que sólo se encuentran en los verdaderos jefes. Combinando conocimientos y aptitudes con toda seguridad surgirán individuos que llevarán a buen término la dirección de un grupo.

Se consideró al momento de colocar los datos solicitados en el programa de e-lest y nos pueda brindar los resultados correspondientes.

2.1.5.4. Status social

Formación requerida que debe de tener el trabajador para ocupar su puesto y desarrollar las actividades que este necesita; y la duración de aprendizaje que necesita el trabajador para sentirse a gusto con el puesto y lo desarrolle adecuadamente sin que este cause algún tipo de peligro.

Se consideró al momento de colocar los datos solicitados en el programa de elect y nos pueda brindar los resultados correspondientes.

2.1.6. Tiempos de trabajo

2.1.6.1. Cantidad y Organización del tiempo de Trabajo

La introducción de nuevas tecnologías ha disminuido los tiempos de producción y ampliado la oferta de bienes y servicios para satisfacer una demanda cada vez más heterogénea. Para atender esta demanda y a las exigencias de competitividad las jornadas de trabajo remunerado se organizan en horarios muy diferentes. Sin embargo, las nuevas formas de organización de las jornadas laborales no toman en cuenta la gran cantidad de actividades extra laborales que deben realizar mujeres y hombres. Debido a los cambios tecnológicos las personas están obligadas a dedicar el tiempo libre a esfuerzos para aumentar sus conocimientos, competencias y productividad. Asimismo, la cantidad y variedad de actividades no remuneradas aumentan, lo que hace que las jornadas de trabajo exceden la jornada remunerada.

Argumentos para el cambio considera que las modificaciones en la organización del tiempo de trabajo, algunas de carácter inevitable, deben hacerse tomando en cuenta la totalidad del trabajo realizado por las personas. Por otra parte, plantea la necesidad de un nuevo reparto de trabajo entre hombres y mujeres para avanzar en el logro de la equidad de género.

Se consideró al momento de colocar los datos solicitados en el programa de e-lest y nos pueda brindar los resultados correspondientes.



Imagen N° 2. 6 Cronómetro (Fuente, Laboratorio Universidad Nacional de San Agustín)

2.1.7. Métodos de evaluación ergonómica

La adopción de posiciones repetidas y penosas durante la jornada laboral genera no solo fatiga al operario, sino que esos movimientos continuados generarán trastornos en los músculos y huesos.

Por ello se debe identificar las tareas con mayor carga postural y reducir el daño mediante medidas correctivas. De acuerdo a la gravedad del mismo, se verá si se realiza un rediseño o una capacitación de buenas posturas con los trabajadores.

Para la identificación de estos riesgos se han desarrollado diversos métodos, herramientas y ecuaciones que guiarán la búsqueda de estas acciones peligrosas; entre los cuales se encuentran los siguientes: Método Renur, Método Ergos, y Método lest.

En el siguiente cuadro veremos una comparación de los diferentes métodos de evaluación de ergonomía en el trabajo:

Cuadro N° 2. 6 Factores Ergonómicos a considerar en la evaluación de condiciones de trabajo.

Método lest	Método Renur	Método Ergos
<p>A. Ambiente físico</p> <p>Ambiente térmico</p> <p>Ruido</p> <p>Iluminación</p> <p>Vibraciones</p> <p>B. Carga física</p> <p>Estática</p> <p>Dinámica</p> <p>C. Carga mental</p> <p>Apremio tiempo</p> <p>Nivel atención</p> <p>Complejidad rapidez</p> <p>Minusocidad</p> <p>D. Aspectos psicosociales</p> <p>Iniciativa</p> <p>Estatus social</p> <p>Comunicaciones</p> <p>Relaciones con el mando</p> <p>E. Tiempo de trabajo</p> <p>Conformación del tiempo de trabajo.</p>	<p>A. Concepción del puesto</p> <p>Altura y alejamiento del punto de operación</p> <p>Alimentación, Evacuación de piezas.</p> <p>Condiciones de espacio</p> <p>Mando y señales</p> <p>B. Seguridad</p> <p>C. Entorno físico</p> <p>Ambiente térmico</p> <p>Ambiente sonoro</p> <p>Iluminación artificial</p> <p>Vibraciones</p> <p>Higiene atmosférica</p> <p>Aspecto general</p> <p>D. Carga física</p> <p>Postura</p> <p>Esfuerzo físico</p> <p>E. Carga nerviosa</p> <p>Operaciones mentales</p> <p>Nivel de atención</p> <p>F. Autonomía</p> <p>Autonomía individual</p> <p>Autonomía de grupo</p> <p>G. Relaciones</p> <p>Independientes del trabajo</p> <p>Dependientes del trabajo</p> <p>H. Repetitividad</p> <p>I. Contenido del trabajo</p> <p>Potencial</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Interés</p>	<p>1.- Configuración del puesto microclima</p> <p>Espacio de trabajo</p> <p>Iluminación</p> <p>Ventilación</p> <p>Temperatura</p> <p>Ruido Molesto</p> <p>2.- Carga física</p> <p>Carga estática</p> <p>Carga dinámica</p> <p>3.- Carga mental</p> <p>Presión de tiempos</p> <p>Atención</p> <p>Complejidad</p> <p>Monotonía</p> <p>Iniciativa</p> <p>Aislamiento</p> <p>Horario de trabajo</p> <p>Relaciones dependientes</p> <p>Contaminantes químicos.</p> <p>4.-</p> <p>5.- Agentes físico</p> <p>Ruidos</p> <p>Vibraciones</p> <p>Iluminación</p> <p>Estrés térmico</p> <p>6.- Seguridad</p>

Fuente: Pedro R. Mondelo, Enrique Gregori Torada, (2010) *Ergonomía I Fundamentos*. Upc Edicions Upc,

2.1.7.1. Método e – lest

El método LEST ó “Laboratorio de Ergonomía y Sociología del Trabajo”, es uno de los métodos más ampliamente difundidos, cuyos orígenes se remontan a los primeros años de la década del 70 y actualizada en el año 2001. Muchos métodos se han basado casi total o parcialmente en algunos de sus principios. Asimismo, se han conocido diferentes versiones modificadas, del Lest. El método es aplicable a puestos industriales con poco contenido de trabajo calificado. (Perez Morral, 2004) y usa el programa e – lest para poder obtener datos una vez introducidos en este los datos solicitados por el método, y en base a esos resultados poder realizar mejoras en los puestos de trabajo.

Cuadro N° 2. 7 Dimensiones y variables de Evaluación Ergonómica e-Lest

EVALUACION ERGONOMICA e-LEST		
Cod.	DIMENSIONES	FACTORES
A	CARGA FISICA	1. Carga estática 2. Carga dinámica
B	ENTORNO FISICO	3. Ambiente térmico 4. Ruido 5. Iluminación 6. Vibraciones
C	CARGA MENTAL	7. Presión de tiempo 8. Atención 9. Complejidad
D	ASPECTOS PSICOSOCIALES	10. Iniciativa 11. Comunicación 12. Relación con el mando 13. Status social
E	TIEMPO DE TRABAJO	14. Org. y Tiempo de trabajo

Fuente: Elaboración: Propia

La metodología está constituida por una guía para la observación sistemática de las condiciones de trabajo y por una serie de matrices que permiten

cuantificar los factores considerados a través de indicadores. Los factores considerados, son 14 (Ver cuadro N ° 2.7).

Una vez que se han recopilado los datos y se han cuantificado los 14 índices se debe ejecutar el programa, luego del mismo se obtendrán los resultados en dos gráficas de barras. La puntuación final de 0 a 5 se considera buena. Los valores de 6 hasta 10 indican deficiencias en ese factor, tal como expresa en el Cuadro N°2.8.

Cuadro N° 2. 8

Sistema de Puntuación del Método e-Lest

Puntuaciones	Condición
0, 1 y 2	Situación satisfactoria
3, 4 y 5	Molestias débiles. Algunas mejoras podrían aportar mayor.
6 y 7	Molestias medias. Riesgo de fatiga
8 y 9	Molestias fuertes. Fatiga
10	Nocividad

Fuente: Elaboración Propia

El e-LEST es una herramienta que sirve para mejorar las condiciones de trabajo de un puesto en particular o de un conjunto de puestos considerados en forma globalizada. Hay que señalar también que es un método que está concebido para que todo el personal implicado participe en todas las fases del proceso. Para ello cuenta con una Guía de Observación que, cuantificando al máximo la información recogida, garantiza la mayor objetividad posible, de forma que los resultados obtenidos en una situación concreta sean independientes de la persona que aplique el método. El método no puede ser utilizado en todos los puestos de trabajo sin distinción; se puede decir que es aplicable a los a los puestos fijos del sector industrial poco cualificados.

Sin embargo, algunas partes de la guía de observación, como las relativas al ambiente físico, a la postura y a la carga física de trabajo son también utilizables para evaluar otros puestos más cualificados del sector industrial y para muchos del sector servicios. Sin embargo, hay que señalar también que las preguntas relativas a la carga física y mental pueden presentar dificultades en aquellos puestos no repetitivos que no tienen un ciclo de trabajo bien determinado como pueden ser los de vigilancia o control.

2.1.7.2. Método NIOSH

Consiste en calcular un Índice de levantamiento que proporciona una estimación relativa del nivel de riesgo asociado a una tarea de levantamiento manual concreta. Además, permite analizar tareas múltiples de levantamiento de carga, a través del cálculo de un índice de levantamiento compuesto en la que los factores multiplicadores de la ecuación NIOSH pueden variar de unas tareas a otras y se usa el programa de NIOSH para poder introducir datos.

La ecuación NIOSH para el levantamiento de cargas determina el Límite de Peso Recomendado a partir del producto de siete factores los cuales se ve en el cuadro N°2.9: (ruiz, 2011)

Cuadro N° 2. 9

Factores de la Ecuacion Niosh

ECUACIÓN NIOSH
$LPR = LC \cdot HM \cdot VM \cdot DM \cdot AM \cdot FM \cdot CM$
LC : constante de carga
HM: factor de distancia horizontal
VM: factor de altura
DM: factor de desplazamiento vertical
AM: factor de asimetría
FM: factor de frecuencia
CM: factor de agarre

Fuente: Elaboración propia

Los criterios de la ecuación de NIOSH son de tres tipos:

Psicofísico: basado en datos sobre capacidad y resistencia de las personas que manejan cargas con diferentes duraciones y frecuencias.

Fisiológico: los límites aeróbicos establecidos por la ecuación Niosh original para el cálculo del gasto energético son: 9,5 kcal/min en levantamientos repetitivos; no superar el 70% de la máxima capacidad aeróbica en levantamientos que precisan levantar los brazos a más de 75 cm; no superar el 50%, 40% y 30% de la máxima capacidad aeróbica cuando se calcule el gasto energético de tareas que duren 1 hora, de 1 a 2 horas y de 2 a 8 horas.

Biomecánico: se establece una fuerza de 3,4 kN como fuerza límite para posible aparición de riesgos de lumbalgia. Cuando se manejan cargas pesadas o se hace incorrectamente, se ocasiona acusado estrés lumbar debido a las fuerzas de torsión, cizalladora y en especial, compresión.

Método utilizado para determinar que la propuesta que se está planteado no va a traer problemas de sobre esfuerzo al trabajador.

2.1.8. Costos

En la ciencia de la economía: los costos son el valor monetario de los consumos de factores que ocasiona el ejercicio de una actividad económica destinada a la producción de un bien o servicio.

Filosóficamente El costo es un recurso que se sacrifica o al que se renuncia para alcanzar un objetivo específico o meta.

Los costos pueden ser clasificados de diversas formas:

Según los períodos contables los cuales son: costos corrientes, costos previstos y costos corrientes.

Según la función que desempeñan: indican cómo se dividen por función las cuentas producción en proceso y departamentos de servicios, de manera que posibiliten la creación de costos unitarios precisos los cuales son: costos industriales, costos comerciales y costos financieros.

Según la forma de imputación a las unidades de producto:

costos directos: Son aquellos pueden establecerse con precisión (materia prima, jornales, etc.)

costos indirectos: aquellos que no pueden asignarse con precisión; y que necesitan una base de prorrateo (seguros, lubricantes).

Costo variable

Son Los costos fijos de producción que pertenecerán la capacidad instalada y ésta, a su vez, está en función dentro de un período determinado, pero jamás con el volumen de producción.

Calculo de costos para obtener si nuestra propuesta es rentable y cálculo de nuestros costos actuales de la empresa que estamos haciendo estudio.

2.1.9. Calidad De Vida

La calidad de vida es el grado de humanidad de las cosas en general que rodean al ser humano o ser viviente, distingue las condiciones en que vive o trabaja una persona que hacen que su existencia sea placentera y digna de ser vivida, o lo llenen de consternación.

En las modernas sociedades urbanas, un individuo se sentirá insatisfecho y con poca calidad de vida si no puede acceder a las innovaciones tecnológicas que lo dejan relegado del mundo globalizado y competitivo.

Cuadro N° 2. 10

Principales Perspectivas Teóricas de la calidad de vida laboral

Principales perspectivas teóricas de la calidad de vida laboral				
Perspectiva de la CVL	Nivel de análisis	Foco de interés	Aspectos relevantes	Objetivo general
Psicológica	Micro	Trabajador	Subjetividad individual	Bienestar y salud del trabajador.
Entorno de trabajo	Micro	Organización	Organización	Productividad y salud del trabajador.
CVL – Calidad de vida laboral				

Fuente: Segurado y Agullo, 2002, p.809

La calidad de vida laboral consiste en brindar al trabajador las condiciones necesarias para que realice sus actividades en un ambiente que le proporcione bienestar tanto físico, Psicológico y emocional o ambos lo que traerá como consecuencia que tenga un mejor desenvolvimiento dentro de la

organización y se sienta más productivo satisfecho y motivado con su participación (Perez, 2016).

Para medir la calidad de vida laboral se debe cuantificar varios factores, para ello hay al menos tres métodos propuestos por los especialistas, en nuestro caso mediremos los factores por el método lests. Que es un programa computarizado que toma datos del medio ambiente del trabajador referidos a 14 factores y los determina para dar como resultado que factores que rodean al trabajador son los que están afectando negativamente su calidad de vida. (Mercedes Chiner, 2013)

Punto explicado para describir el problema que aqueja a la empresa y de lo que estamos haciendo estudio.

2.1.10. Producción

La medición de la productividad la haremos mediante el incremento de la productividad total, cuya fórmula es la siguiente: (Carro Paz & Gonzales Gomez, 2007)

PRODUCTIVIDAD = $\frac{\text{BIENES Y SERVICIOS PRODUCIDOS}}{\text{MANO DE OBRA+CAPITAL+MATERIAS PRIMAS+OTROS}}$

Aplicando la productividad, se obtiene un índice de productividad que al final es el aumento de la productividad que se calcula de la productividad propuesta menos el actual que viene a ser la variación de los servicios realizados entre mano de obra+capital+materias primas+otros.

También establece criterios para analizar la productividad, mediante la medición de la productividad total, que comprende la medición de la productividad de todos los insumos a la vez.

Importancia del incremento de la productividad

Para (Demming, 2012), es importante incrementar la productividad porque ésta provoca una “reacción en cadena” en el interior de las empresas, fenómeno que se traduce en una mejor calidad de los productos, menos precios, estabilidad del empleo, permanencia de la empresa, mayores beneficios y mayor bienestar colectivo.

Al incrementarse la productividad se disminuye los costos por que hay menos reproceso, menos equivocaciones, menos devoluciones y menos retrasos usándose de la mejor manera los tiempos y materiales, todo esto llevará a una mejora de calidad por el cual se conquista el mercado con la mejora de la calidad y un buen precio incrementa la productividad, se permanece en el negocio y se crean más puestos laborales, existe el aumento de utilidades y se distribuyen las ganancias a los trabajadores y propietarios.

El cálculo de productividad, permite concentrar la atención en el uso de un insumo en particular. Por ejemplo los trabajadores se pueden relacionar con las unidades producidas por hora o con las unidades producidas por un determinado dinero invertido. De este modo la productividad, proporcionan una retroalimentación que el personal operativo puede relacionar y entender, medidas que tienen relación con los insumos específicos sobre los cuales ellos tienen un control. (Hansen, 2006)

2.1.11. Prevención de riesgos

La Prevención de riesgos laborales es un modelo integral de Gestión Estratégica Organizacional que contribuye a la gestión en seguridad, gestión en prevención de riesgos, gestión en recursos humanos con un nuevo enfoque, detectando, adquiriendo, potenciando y desarrollando las competencias que dan valor añadido a la empresa y que le diferencia en su sector.

Las empresas se encuentran en un entorno cambiante en todos los ámbitos, tanto a nivel tecnológico, como de sistemas de gestión que implican las áreas de desarrollo del capital humano elemento decisivo para las empresas que deseen diferenciarse de la competencia y si logran gestionar correctamente sus recursos humanos se beneficiarán de una ventaja competitiva, pues el éxito de una organización se basa en la calidad y en la disposición de su equipo humano, cuanto mejor integrado esté el equipo y más se aprovechen las cualidades de cada uno de sus integrantes, más fuerte será la empresa en consecuencia esto contribuirá a que se reduzcan los índices de accidentabilidad y se gestione de forma adecuada los sistemas de gestión en seguridad y prevención de riesgos en las organizaciones.

Esto conlleva que deban hacer un esfuerzo importante para adaptarse lo más rápidamente posible a las nuevas situaciones para seguir siendo competitivas y eficientes en los mercados en los que se desenvuelven, sujetos inevitablemente al proceso de globalización, con sus ventajas, pero también con sus dificultades.

2.1.12. Diagrama de Análisis de Procesos

También llamado diagrama detallado del proceso, diagrama de flujo del proceso o cursograma analítico; el Dap es la representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, transporte, inspecciones, demoras y los almacenes que ocurren dentro de un proceso o procedimiento.

Esta herramienta de análisis es una representación gráfica de los pasos que se siguen en una secuencia de actividades que constituyen un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos.

Herramienta utilizada para describir las actividades que realizan los mecánicos, soldadores y ayudantes mecánicos.

2.1.13. Balance Scorecard

El Balance Scorecard (BSC / Cuadro de Mando Integral) es una herramienta que permite enlazar estrategias y objetivos clave con desempeño y resultados a través de cuatro áreas críticas en cualquier empresa: desempeño financiero, conocimiento del cliente, procesos internos de negocio y aprendizaje y crecimiento. (Kaplan, 2009)

Herramienta que se usó como propuesta para poder medir la implementación de la mesa elevadora en la empresa.

2.1.14. Eficiencia

Podemos definir la eficiencia como la relación entre los recursos utilizados en un proyecto y los logros conseguidos con el mismo. Se entiende que la eficiencia se da cuando se utilizan menos recursos para lograr un mismo objetivo. O al contrario, cuando se logran más objetivos con los mismos o menos recursos. (Muñoz, 2001)

Formula:

$$Eficiencia = \frac{Producción\ Real}{Producción\ Esperada} * 100$$

Calculo actual de la eficiencia del mecánico sin la implementación de la mesa elevadora y cálculo de esta con la implementación de la mesa elevadora.

2.1.15. Diagrama de Ishikawa

Llamado también diagrama de causa y efecto, es una gráfica que nos permite ver las posibles causas que han generado un problema en el cual pretendemos centrarnos.

El primer paso para desarrollar el diagrama es anotar todas las ideas que se tengan sobre las posibles causas del problema donde el problema sería el efecto. (Lyonnet, Diagrama de Ishikawa, 1989)

Cada espina del pescado viene a ser una causa centrada en áreas y la cabeza es el problema central que se genera.

Ejemplo de diagrama Ishikawa:

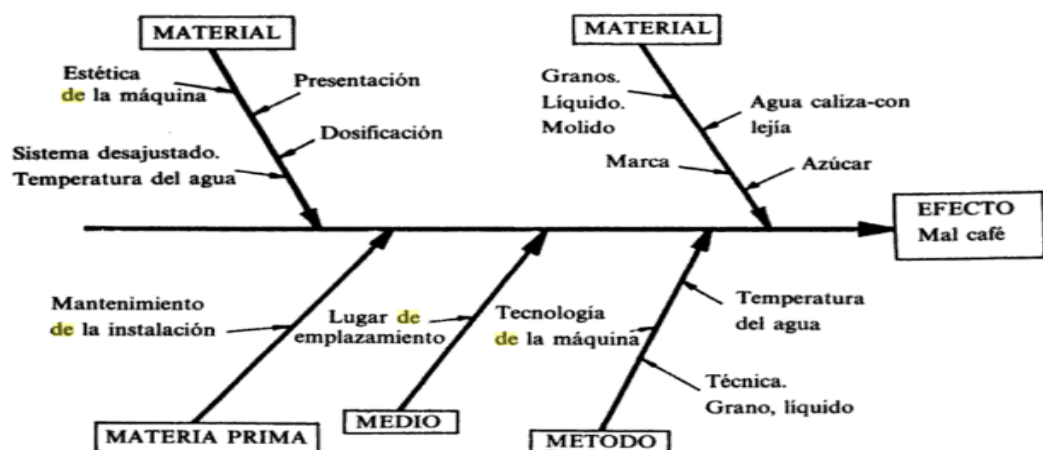


Imagen N° 2. 7 Diagrama Ishikawa (Fuente, Patryck Lyonnet, “Los métodos dela calidad total “)

Concepto utilizado para la elaboración de nuestro Ishikawa y poder determinar el problema central y las causas que provoca que este ocurra.

2.1.16. Diagrama de Pareto

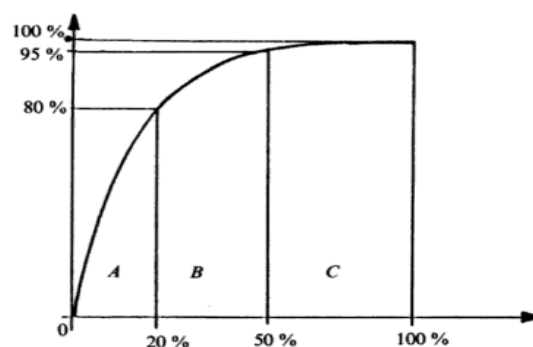
Llamado también diagrama ABC, pero más conocido como Pareto, por su creador, es una herramienta que permite determinar las prioridades de estudio, así mismo es un indicador de mejoras de técnicas cuando utiliza dos curvas. El método que desarrolla es clasificar los datos de manera decreciente y establece un gráfico que relaciona los porcentajes acumulados de datos procesados con los porcentajes de tipos de datos. (Lyonnet, Diagrama de Pareto, 1989)

Zona A: en la mayor parte de casos se comprueba la teoría de: “El 20% equivale al 80%” es decir, que en una pequeña área que es el 20% aparentemente, se concentra el 80% del problema u objeto estudio.

Zona B: el área B de la gráfica concentra el 30% de datos pero generalmente simboliza solo el 15% de los costos totales de la empresa.

Zona C: en esta área cae el 50% de los datos, que son los no significativos puesto que representan 5% del problema o costes, es decir en esta zona no se concentra el problema.

Ejemplo de una gráfica de Pareto.



Gráfica N°2. 1 Gráfica de Pareto (Fuente, Patryck Lyonnet, “Los métodos de la calidad total”)

Concepto utilizado para demostrar cuál de las actividades que desarrolla la empresa es la que tiene mayores quejas y cuál de los operadores tienen quejas por demasiado sobreesfuerzo.

2.1.17. Valor Actual Neto

El valor actual neto (VAN) es un indicador financiero que sirve para determinar la viabilidad de un proyecto. Si tras medir los flujos de los futuros ingresos y egresos y descontar la inversión inicial queda alguna ganancia, el proyecto es viable. (Xavier Brun Lozano, 2012)

$$VAN = FCO + \frac{FC_1}{(1+r)} + \frac{FC_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{FC_{n-1}}{(1+r)^{n-1}} + \frac{FC_n}{(1+r)^n}$$

$$VAN = -I^o + \sum \frac{FNE}{(1+i)^n}$$

Calculo del valor actual para determinar que la propuesta planteada va hacer beneficiosa para la empresa.

2.1.18. Periodo de Recuperación de la Inversión

Sirve para determinar el número de periodos necesarios para recuperar la inversión inicial del proyecto; el periodo de recuperación se determina mediante dos métodos: uno que considera la recuperación de la inversión sin considerar el valor del dinero en el tiempo y el otro que lo considera. (Alvarado, 2005)

Calculo del periodo en que va a recuperar la empresa la inversión que está haciendo.

2.1.19. Marco legal y normas

- Ley N° 29783: Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Ley N° 30222: Modificatoria de Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- DSN°024 – 2016: Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- OSHAS 18001 – 2007: Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo

CAPITULO III: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

3.1. Aspectos metodológicos de la Investigación

Para desarrollar el estudio de investigación, se realizó de manera profesional y científica. Usando las herramientas de medición de la ergonomía realizando una observación sistematizada del objeto de estudio. Guiados y centrados por los indicadores que se desea saber, y en qué medida afecta al objeto de estudio de manera desfavorable.

Cuadro N° 3. 1

Puntuación del Método Lest para medir Molestias Ergonómicas

Puntuaciones	Condición
0, 1 y 2	Situación satisfactoria
3, 4 y 5	Molestias débiles. Algunas mejoras podrían aportar mayor
6 y 7	Molestias medias. Riesgo de fatiga
8 y 9	Molestias fuertes. Fatiga
10	Nocividad.

Fuente: CHINER, M. &ALCALDE, J. (2004). "Laboratorio de Ergonomía". México D.F.: Editorial Alfa omega, UPV, 2° Edición.

3.1.1. Diseño de Investigación

El diseño de investigación es experimental, porque no solo se basa en estudios y datos históricos. Sino también, se recurre a la fuente de datos u objeto de estudios, aplicando el método científico que extrajo los datos de manera directa. Después de realizar el análisis se logró generar una propuesta para solucionar el problema inicial.

3.1.1.1. Tipo de Investigación

Es una investigación experimental propiamente dicha, porque se aplicó a una muestra. Tomando datos sobre la situación actual, se planteó la solución y se llevó a la práctica.

3.1.1.2. Métodos de Investigación

Por el tipo de información que se manejó, se utilizó la información cualitativa y cuantitativa.

3.1.1.3. Técnicas de investigación

A. OBSERVACIÓN

Se observó al operario en las diferentes etapas del trabajo por un periodo de 3 veces al mes por 6 meses. Se realizó el seguimiento total de la rutina de trabajo, registrando paradas, refrigerios, ritmo de trabajo, medición de condiciones de trabajo y ausencias, entre otros.

B. ENTREVISTA GRUPAL

Se habló con los jefes inmediatos, los operarios para registrar datos que estén fuera de lo limitado por el cuestionario, sobre la información relevante para el estudio.

C. ENTREVISTA PERSONAL

Al momento de aplicar el cuestionario se hizo una entrevista a cada operario que trabajaba en el área de cambio de liners.

3.1.2. Instrumentos de investigación

A. GUIAS DE OBSERVACIÓN

- El cuaderno de apuntes
- Cuestionario e – lest
- Diagrama de Análisis de Procesos

B. GUIA DE PAUTAS

- Cuaderno de apuntes
- Cuadro de indicadores

C. CUESTIONARIOS

- El cuestionario e – lest

3.1.3. Plan Muestral

A. POBLACIÓN OBJETIVO

Antecediendo que nuestro universo siempre fue todas las áreas de la empresa con un total de 145 personas, pues siempre se busca la optimización de la misma, por lo que la población a la que se enfocó este estudio fue a los operarios que trabajan en el puesto de cambio de liners de la empresa SERIMAN S.A.C. dado que las quejas fueron en la parte operativa; es por eso que no se tocó a la población de la oficina y se partió por el análisis de la población operacional que son 129 personas.

B. DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA

Todos los operarios que trabajan en el puesto de mecánicos en el cambio de liners de la empresa SERIMAN S.A.C que son 45 personas, (Castro, 2003), expresa que "si la población es menor a cincuenta (50) individuos, la población es igual a la muestra" (p.69). Por ser una población pequeña no es necesario aplicar la formula puesto que la teoría indica que se debe hacer el estudio a todos (muestra igual a la población).

Finalmente, nuestra muestra son todos los mecánicos porque es el puesto donde hemos analizado que se concentra las quejas y deserción de personal.

C. PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO

Es un muestreo no probabilístico por juicio dado que se trabajó con todos los trabajadores que hacen cambio de liners porque se pudo trabajar con todos los afectados.

3.2. Aspectos metodológicos para la propuesta de mejora

3.2.1. Métodos de ingeniería a aplicarse

- Método científico
- Método e Lest

3.2.2. Técnicas de ingeniería aplicarse

- Diagrama DAP
- Matriz IPERC
- Hombre máquina
- Ishikawa
- Histogramas
- Cuestionario
- Diagramas de Pareto

3.2.3. Herramientas de Análisis, planificación, desarrollo y evaluación

Programa e - lest para el análisis inicial de la situación actual y después de la aplicación del mismo. También para el análisis de las mejoras sugeridas en el puesto de trabajo.

CAPITULO IV: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1. Antecedentes y condiciones actuales de la organización

La empresa SERIMAN S.A.C., es una de las empresas líderes del sur del país, que ha venido desarrollándose desde 1989 y se ha consolidado en la actualidad dentro del sector minero e industrial garantizando eficiencia, calidad, seguridad y protección del medio ambiente en todos los proyectos realizados, cuenta con experiencia en la elaboración de proyectos, diseño de instalaciones, fabricaciones y montajes metalmecánicos, eléctricos, y civiles. Los Sectores a los que brindan servicios son: Minería, Energía e Hidrocarburos, Industria y Construcción, en base a los estándares internacionales.

La organización se base en la cultura de calidad y mejoramiento continuo.



Imagen N° 4. 1 Empresa SERIMAN S.A.C. (Fuente: Elaboración Propia)

4.2. Sector y actividad económica

SERIMAN es una empresa líder en el sur del Perú que se dedica al sector minero e industrial; que pone a su disposición de sus clientes, un equipo de

profesionales y técnicos altamente especializados y con vasta experiencia en el sector.

4.3. Misión, Visión y Valores

➤ VISIÓN

Estamos comprometidos en llegar a ser una empresa líder, proveedora de elementos en estructuras metálicas y productos para la industria, a nivel nacional mediante propuestas innovadoras, logrando convertirnos en aliados estratégicos de nuestros clientes.

➤ MISIÓN

Ser parte integral en el desarrollo y logro de los objetivos de nuestros clientes y de nuestro país. Colocando a su disposición toda la infraestructura, herramientas, experiencia y conocimiento para un óptimo diseño y desempeño en cualquiera de nuestras líneas de servicios, cumpliendo con las expectativas y exigencias de nuestros clientes.

4.3.1. Política de la Organización

➤ La política integrada de SERIMAN S.A.C. viene especificada en:

- Todo incidente, lesión y enfermedad ocupacional puede prevenirse, con un sistema de gestión que enfoque su actuar en la minimización de actos y condiciones Sub-estándar.
- El entrenamiento y la capacitación forman la base para mejorar en forma continua nuestras actividades, la seguridad de las mismas y su relación con el medio ambiente.
- Asegurarnos que nuestros servicios prestados satisfagan las expectativas de los clientes, proporcionando relaciones mutuamente beneficiosas.
- Identificar, evaluar y controlar los aspectos ambientales, los peligros y riesgos de nuestros productos y servicios, previniendo la contaminación ambiental, daños a la propiedad y el deterioro de la salud de las personas con el objetivo de satisfacer las necesidades de los clientes.
- Promover el desarrollo de las competencias de sus trabajadores, orientadas al cumplimiento de los objetivos y de las metas establecidas.
- Proveer a toda la organización de los recursos necesarios y requeridos para lograr un desempeño acorde con la presente Política.
- Llevamos adelante los proyectos contratados, cumpliendo los requisitos legales vigentes, las exigencias de nuestros clientes y los estándares voluntarios que la empresa asuma.
- Promovemos el comportamiento seguro de nuestra gente, aplicamos las mejores prácticas constructivas y esperamos una motivación trascendente de los líderes que garantice el bienestar de todos los involucrados.

4.3.2. Organización

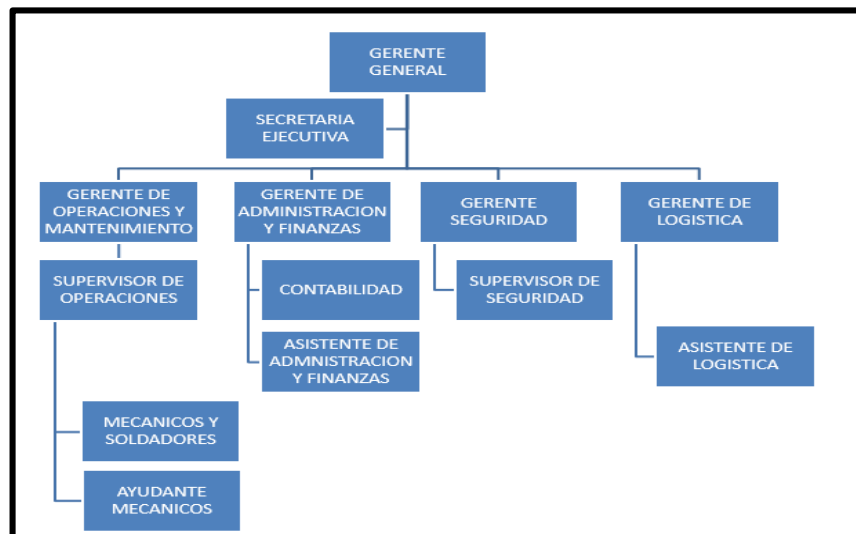


Imagen N° 4. 2 Organigrama (Fuente, Información de la Empresa)

Gerencia General

La gerencia general tiene como función primordial dirigir, evaluar y organizar las actividades de todas las áreas, así como lograr la coordinación mediante la comunicación fluida entre las mismas.

➤ Gerente General:

De acuerdo a la revisión y referencias obtenidas en el cargo, es la persona dueña de la empresa que cuenta con estudios técnicos, con más de 10 años dentro del rubro de mantenimiento en metal mecánica en distintas minas y plantas.

Sus principales funciones:

- Asumir su responsabilidad por aseguramiento de la Calidad, brindando el apoyo económico y los recursos necesarios.
- Involucrarse personalmente y motivar a los trabajadores en el esfuerzo de cumplir con los estándares y normas relacionados con la ejecución del trabajo, calidad, seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.
- Proporcionar a los trabajadores las herramientas, los equipos, los materiales y las maquinarias de acuerdo a los estándares y procedimientos de la labor a realizar, que le permitan desarrollar con la debida seguridad.
- Definir la estructura organizacional de SERIMAN SAC, en las actividades de la empresa que afecten la calidad.
- Liderar el compromiso con los objetivos del aseguramiento de la Calidad.
- Verificar los resultados obtenidos en la implementación del Plan para definir las acciones correctivas y preventivas.

Administración y finanzas

El área de administración y finanzas tiene como principal función brindar todos los recursos necesarios a todas las áreas a fin de que puedan cumplir con satisfacción cada función y lograr los objetivos propuestos.

Los puestos en el área de Administración comprenden:

➤ Gerente de Administración y Finanzas.

A efectos de un mejor control y supervisión en el día a día de la empresa, es el profesional que cuenta con estudios universitarios en administración con más de 10 años en la administración dentro del rubro de mantenimiento en metal mecánica en distintas minas y plantas.

Sus principales funciones:

- Dirigir la función de contabilidad de la Empresa y asegurar la efectividad de las acciones de los responsables de Unidad respectiva.
- Dirigir la evaluación de los proyectos de la Empresa y supervisar la efectividad de las acciones de los responsables de Unidad respectiva.
- Controlar los recursos financieros, en coordinación con sus pares de las áreas productivas.
- Planificar y dirigir la Política de Facturación.
- Proponer y controlar el presupuesto de ingresos y gastos de la organización, en coordinación con sus pares de las áreas productivas y de soporte.
- Dirigir la confección de reportes financieros.

➤ Contador

Es el profesional que cuenta con 2 años de experiencia en puestos similares de contratistas mineras, con conocimientos generales en aspectos laborales y tributarios.

Sus principales funciones:

- Elaboración, presentación y pago de la Planilla Electrónica - PLAME.
- Elaborar y ejecutar los pagos a todo el personal, que incluya descuentos Judiciales y pago de los beneficios sociales.

➤ Asistente de Administración y Finanzas

Es el profesional con estudios universitarios en ingeniería industrial que cuenta con más de 1 año en contratistas mineras en el área de

acreditaciones, tiene en conocimiento de temas de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.

Sus principales funciones:

- Apoyar en la documentación de costos, facturación; coordinación de eventos, pedidos diarios y personal de las operaciones.
- Elaborar órdenes de compra y control de ventas, así como diversos materiales administrativos.
- Asistir en la elaboración de presupuestos y licitaciones.
- Atender los pedidos de los jefes de contrato; vía telefónica, así como seguimiento de los mismos.
- Supervisar y monitorear la programación de actividades planificadas por el supervisor de operaciones con respecto a los contratos.
- Controlar y coordinar con el personal del proyecto.

Seguridad

➤ Gerente de Seguridad

Es el profesional titulado en estudios universitarios en ingeniería industrial, que cuenta con más de 6 años en contratistas mineras, tiene en conocimiento de normas legales que involucran la gestión de seguridad

Sus principales funciones:

- Planificar, organizar, dirigir, coordinar y controlar todos los aspectos relacionados con el Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional de la Empresa.
- Identificar e informar peligros y riesgos en el área de trabajo; Reportar todos los incidentes ocurridos en su área de trabajo y hacer cumplir todas las medidas de Seguridad e Higiene Minera en coordinación con todos los miembros de la empresa:

➤ Supervisores de Seguridad

Es el profesional titulado en estudios universitarios en ingeniería industrial, ingeniero metalúrgico que cuenta con más de 3 años en contratistas mineras, tiene en conocimiento de temas de seguridad salud ocupacional y medio ambiente.

Sus principales funciones:

- Es el responsable de proveer personal, equipos, herramientas, Equipo de protección personal, material.
- Monitorear el buen desempeño en seguridad y productividad de la labor.
- Es el responsable de la coordinación, dirección del trabajo, cumplir, hacer cumplir las normas de seguridad y el procedimiento respectivo.
- Responsables de definir, implementar plenamente y mantener el presente Plan de Control de Calidad (PCC)
- Encargado de supervisar y asegurar la calidad de los trabajos, es responsable de proporcionar los equipos, herramientas, implementos de seguridad y materiales en buenas condiciones para realizar un trabajo optimo a través del cumplimiento de procedimientos estándares y normas aplicables, conociendo el estado del trabajo en su turno para poder reportarlos.
- Tomar toda precaución para proteger a los trabajadores verificando y analizando que se haya dado cumplimiento a la identificación de peligros y evaluación y control de riesgos (IPERC) realizada por los trabajadores en su área de trabajo, a fin de eliminar o minimizar los riesgos
- Instruir y verificar que los trabajadores conozcan y cumplan con los estándares PETS y usen adecuadamente el equipo de protección personal apropiado para cada tarea

- Informar a los trabajadores acerca de los peligros en el lugar de trabajo

Comercial

El área de comercial tiene como principal función diseñar, planificar, implementar y controlar la puesta en marcha de la estrategia comercial, Garantizar el cumplimiento de sus metas planteadas en la planeación estratégica de acuerdo al mantenimiento metal mecánica en mina.

Los puestos en el área de Comercial comprenden:

➤ Gerente Comercial

Es el profesional titulado en estudios universitarios en ingeniería industrial, que cuenta con más de 3 años en contratistas mineras, tiene en conocimiento de temas de finanzas, administración, seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.

Sus principales funciones:

- El área de comercial se encarga de la planificación y control, estudio de mercado, promoción y publicidad del producto y ventas.
- Preparar las estructuras de costos para la cotización de servicios.
- Dirigir y planificar la Política de Cobranza.
- Garantizar el cumplimiento de sus metas planteadas en la planeación estratégica, así como velar por el cumplimiento de las metas de su equipo de trabajo, haciendo seguimiento constante y apoyando la gestión.

Logística

El área de logística se encarga de conseguir los repuestos o materiales que requiere el área de operación o mantenimiento para realizar su trabajo.

Los puestos en el área de Logística comprenden:

➤ Gerente de Logística

Es el profesional titulado en estudios universitarios en ingeniería industrial, que cuenta con más de 3 años en contratistas mineras, tiene en conocimiento de normas legales que involucran la gestión de almacenes.

Entre las principales funciones:

- Supervisar las actividades de recepción, almacenamiento y despacho de materiales, incluyendo equipos a su cargo.
- Controlar y supervisar el resultado de las operaciones realizadas por los socios estratégicos que le reportan.

➤ Asistente de Logística

Es el profesional en estudios universitarios, que cuenta con más de 1 años en contratistas mineras, tiene en conocimiento de conocimientos de normas legales que involucran la gestión de almacenes.

Entre las principales funciones:

- Analizar y buscar mejoras a los procesos de operación de almacenes, planificar su ejecución y hacer seguimiento a sus resultados.

Operación y Mantenimiento

El área de operaciones y mantenimiento tienen como función principal elaborar los pedidos de los clientes en el menor tiempo posible y de manera eficiente. Siendo muy cuidadosos en la calidad de su trabajo. Así como mantener en perfectas condiciones el área de trabajo.

Los puestos en el área de Operación y Mantenimiento comprenden:

➤ Mecánicos:

Personal con estudios Técnicos en Mecánica y carreras afines, con experiencia mínima 3 años en mantenimiento de metal mecánica; Teniendo conocimientos en fajas transportadoras, zarandas, chutes, feeder húmedos y todo trabajo asociado al mantenimiento de metalmecánica.

Sus funciones principales son:

- Realizar trabajos mecánicos en base a los estándares y procedimientos de seguridad y protección del medio ambiente.
- Ejecutar las actividades de mantenimiento tanto correctivos, preventivo y predictivo a los equipos de planta Merrill Crowe, Chancado, y Tratamiento secundario.

➤ Ayudantes de Mecánica:

Personal con estudios Técnicos en Mecánica y carreras afines, con experiencia mínima 1 año en mantenimiento de metal mecánica; Teniendo conocimientos en herramientas para mantenimiento predictivo y gestión del mantenimiento.

Sus funciones principales son:

- Realizar trabajos mecánicos en base a los estándares y procedimientos de seguridad y protección del medio ambiente.
- Apoyar en las actividades de mantenimiento tanto correctivos, preventivo y predictivo a los equipos de planta Merrill Crowe, Chancado, y Tratamiento secundario.

➤ Soldador:

Personal con estudios Técnicos en Mecánica y carreras afines, con experiencia mínima 3 año en soldadura con conocimientos de planos de fabricación, preparación las superficies a unir, calibración las máquinas y/o equipos para soldar, regula el oxicorte y realiza las operaciones de soldadura y/o corte de materiales.

Sus funciones principales son:

- Organizar las tareas previas para el proceso de soldadura y/o corte de materiales.
- Preparar y operar equipos para realizar uniones soldadas y corte de materiales.

4.4. Productos

Seriman S.A.C es una empresa metalmecánica que brinda las siguientes líneas de negocios.

Proyectos que involucran diseño fabricación y montaje de estructuras y equipos industriales.

Servicios fabricación de piezas, mantenimiento y reparación de equipos.

Está formado por ingenieros con experiencia, capacitados en administración, diseño, calculo, presupuestos, control de calidad, procedimientos de ejecución, estándares y normas.

MAESTRANZA

Fabricación de ejes, poleas, engranajes, helicoidales, cónicos y todo tipo de trabajo de reparación, reconstrucción, diseño y fabricación de piezas, metálicas.

SOLDADURA

- Soldaduras con electrodo convencional
- Soldaduras TIG, MIG y MAG
- Soldadura automática de Arco Sumergido
- Equipos de Oxi-acetileno
- Corte por plasma

FABRICACIONES Y MONTAJES

- Estructuras metálicas.
- Fabricación y reparaciones de equipos para minería.
- Instalaciones de tuberías de todos los diámetros.
- Servicios de mantenimiento integral a tanques, eliminación de borras, evaluación, reparación, ensayos no destructivos, arenados, recubrimientos.
- Reparaciones y refuerzos de tolvas estacionarias y de volquetes mineros.
- Reparación de sistemas hidráulicos, bombas y compresoras

4.5. Infraestructura

PLANTA DE PRODUCCIÓN

Ubicación: Zona Industrial las Canteras Cerro Colorado – Arequipa

Área Total: 4000 m²

Área de Maestranza: 1000m²

Área productiva: 3000 m²

Toda el área de maestranza se encuentra techada y está dotada de 01 puente grúa longitudinal y transversal.

4.6. Maquinaria y Equipos

- Grupo electrógeno de 80 KVA.
- Cizalla guillotina hidráulica.
- Máquinas de soldar trifásicas de 400 Amp, marca Lincoln.
- Equipo de soldadura por arco sumergido 100 amp. Lincoln.
- Máquinas de soldar Tig, Mig Mag, MARCA Miller, Lincoln.
- Máquina de corte de plasma hasta 2" marca Hypertherm.
- Moto soldadora de 500 Amp marca Lincoln.
- Compresoras de aire.

- Tornos verticales, paralelos.
- Taladros tipo columna, Taladros magnéticos.
- Fresadora universal.
- Cepillos.
- Sierra mecánica hasta 12”.
- Prensas hidráulicas.
- Máquinas de soldar inverttec marca Lincoln, Miller.
- Equipos de oxicorte manual y automático marca Victor.
- Equipos y herramientas para maniobras de montaje.
- Camión Hiab de 6 Ton marca volvo.
- Camionetas de doble cabina Nissan.
- Camioneta rural 13 pasajeros marca Toyota.

4.7. Principales clientes

Los principales clientes son los siguientes:

- Sociedad Minera Cerro Verde S.A.
- Minera Antapacay S.A.
- Gold Fields S.A.
- Yura S.A.

- Industrias Cachimayo S.A.
- Minera Quellabeco S.A
- Minera Minsur S.A.

4.8. Zona de conflicto

Según lo analizado; se determinó que la actividad de mayor criticidad era la de mantenimiento de concentradora en la que se pudo observar que el trabajador tiene conflictos para poder desarrollar sus actividades y en donde se pueden hacer mejoras.

El mantenimiento de concentradora que realiza la empresa SERIMAN SAC se aplica básicamente al cambio de liners, que se realiza dentro de los feeders (los feeders son como pequeñas habitaciones donde se chanca el material de la empresa a la cual se le realiza el mantenimiento, en su interior, dentro de un feeder se puede apreciar en las paredes los liners a manera de ladrillos cuadrados y grandes que SERIMAN tiene que reemplazar cada cierto tiempo por el deterioro, también en la parte inferior se encuentra una faja transportadora y cuando se hace el mantenimiento en la parte superior hay lancetas que son como fierros que evitan que el material se derrumbe y caiga sobre los trabajadores, este espacio varía de acuerdo a la empresa; pero en promedio lo usual es que tenga de ancho 2 metros, y de largo varié entre 6 a 8 metros de largo y de altura 2 metros interiormente, en donde pueden haber hasta 8 personas según el largo del feeder.

En las siguientes imágenes se puede observar la distribución de planta de cómo es un feeder que es la zona de trabajo que estamos evaluando.

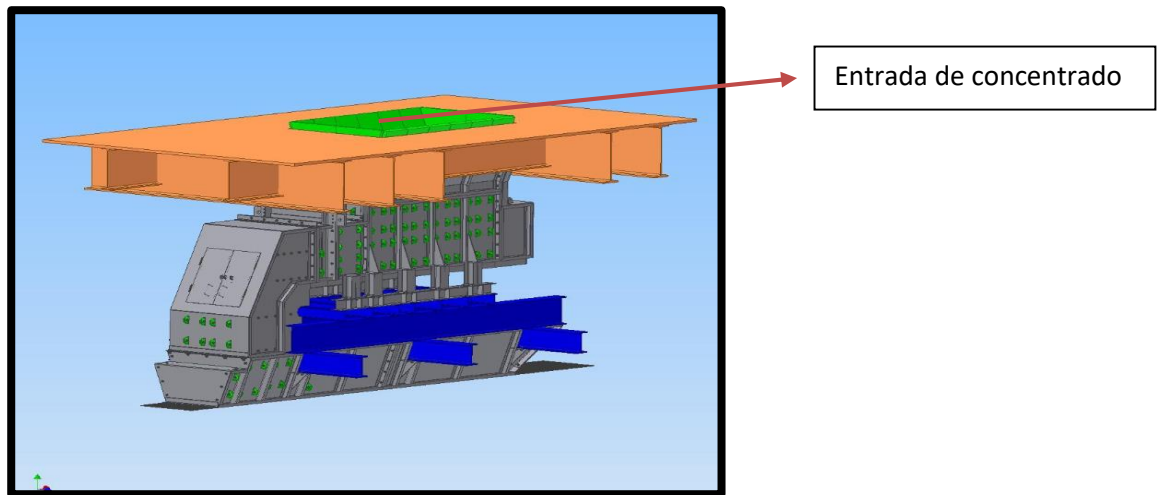


Imagen N° 4. 3 Vista externa del Feeder (Fuente, Información de la empresa)

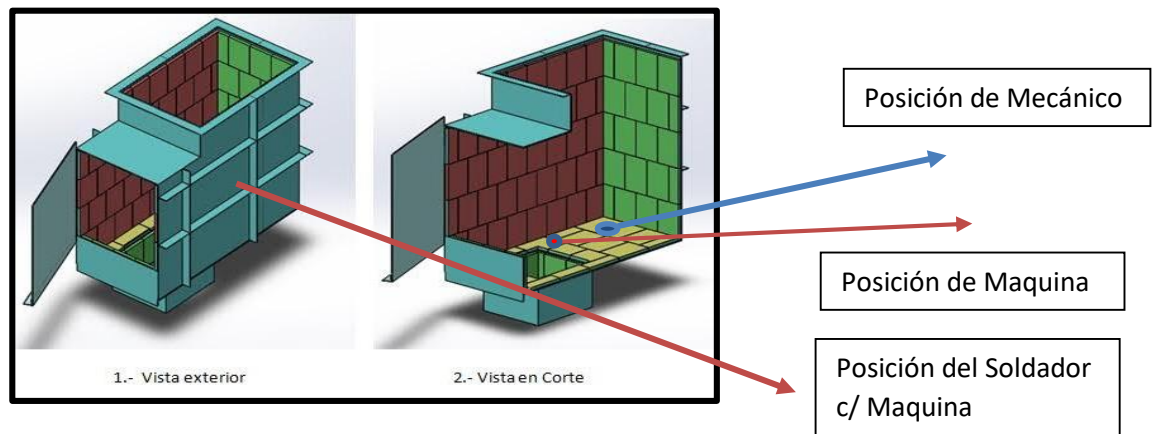


Imagen N° 4. 4 Vista externa y corte de Feeder (Fuente, Información de la empresa)



Imagen N° 4. 5 Vista interior del Feeder (Fuente, Información de la empresa)

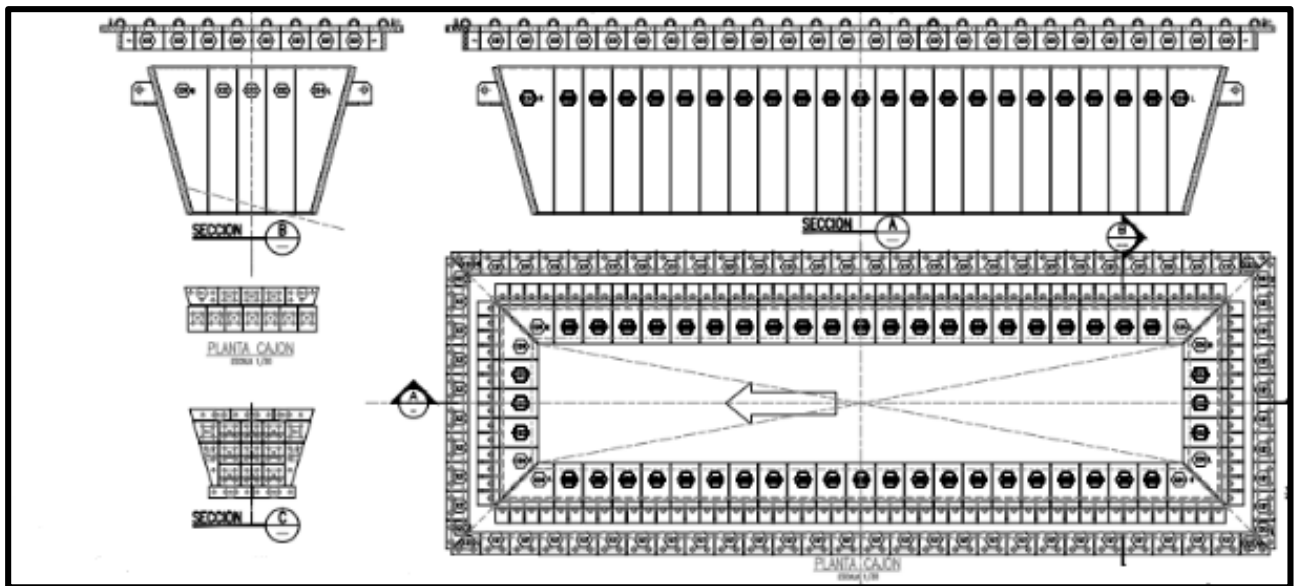


Imagen N° 4. 6 Plano de vistas del Feeder (Fuente, Información de la empresa)

4.9. Diagrama de Ishikawa

Para obtener los datos del siguiente diagrama se tuvo una entrevista inicial con el gerente general que nos informó de los problemas que se estaban presentando en la empresa, afectaban presupuestos destinados a capacitación, requerimiento de personal, el sentía que capacitaba gratis al personal para otras empresas porque los operadores (mecánicos) desertaban al poco tiempo que empezaban a trabajar. Esto hacia que el trabajo tuviera demoras de todas maneras puesto que el nuevo personal no llegaba de inmediato y además que era poco o nada experimentado y de igual forma desertaba.

Por lo cual se tuvo una entrevista con el supervisor de operaciones y supervisor de seguridad y recursos humanos (Ver Anexo 3, en la página 177) ya con conciencia de lo que se quiso solucionar, su objetivo, es que se preparó algunas preguntas para que de manera discreta nos puedan informar, ellos a su vez nos dieron acceso a otras áreas para que se pueda empezar a trabajar y así poder obtener los datos.

Como vemos en el diagrama, en el sector de productividad se experimentó una baja de rendimiento laboral, al mejorar esto se desea obtener como consecuencia el incremento de la productividad.

Si apreciamos el área de gestión de talento, podemos apreciar que hay bajo desempeño laboral por presión de tiempos sustentado con las quejas laborales de los operarios, así mismo presentan molestias físicas dolor, cansancio, bajo la misma fuente podemos extraer que tienen trabajos repetitivos que los cansan aburren y genera problemas, podrían tener una carga mental por atención en el trabajo o podrían estar afectados por su entorno psicosocial.

En problemas de maquinaria los liners pesados son el mayor problema pues acentúan los aspectos de este cuadro y es el punto en que los trabajadores coinciden que tienen problemas, puesto que el trabajo es a mano al colocar los liners superiores hacen una manipulación de sobre esfuerzo tanto para ponerlos como para sacarlos de igual modo los liners de la parte baja generan posturas molestas y esto en gran medida puede deberse al peso como aprecian los trabajadores.

En cuanto a costos los problemas que se presentan son por costos de hombre máquina, la indemnización a trabajadores por lesiones que han habido y que se desea evitar a futuro, como los trabajadores se quejan que el trabajo es repetitivo y no están cómodos físicamente con este renuncian constantemente generando a la empresa gastos de planillas y liquidaciones dada la alta rotación de esos puestos, a consecuencia de ello aparecen nuevos gastos por capacitación del nuevo personal que ocupa esos puestos así también costos por todo el proceso de captación y tiempo perdido.

En cuanto al método de trabajo el problema que se presenta es la falta de un equipo que ayude a los operadores a levantar los liners sin que estos les generen dolores ya que realizan este trabajo con herramientas inadecuadas.

Otra de las molestias que al parecer afectan al trabajador son el Ambiente de trabajo por que las molestias documentadas dan referencia de las altas

temperaturas que soporta el trabajador, en algunos sectores vibraciones, ruido constante y baja iluminación.

Como podemos ver en el diagrama de pescado, lo que se desea mejorar como prioridad es la calidad de vida laboral del trabajador, y la productividad en el proceso de cambio de liners de una empresa que se dedica al mantenimiento de maquinaria.

Para resolver nuestro problema anterior vamos a aplicar la evaluación de riesgos laborales y enfermedades profesionales aplicando un programa completo de evaluación ergonómica cuyo nombre es el E-Lest que sirve para determinar los verdaderos factores que están afectando la calidad de vida laboral del trabajador y que se debe corregir.

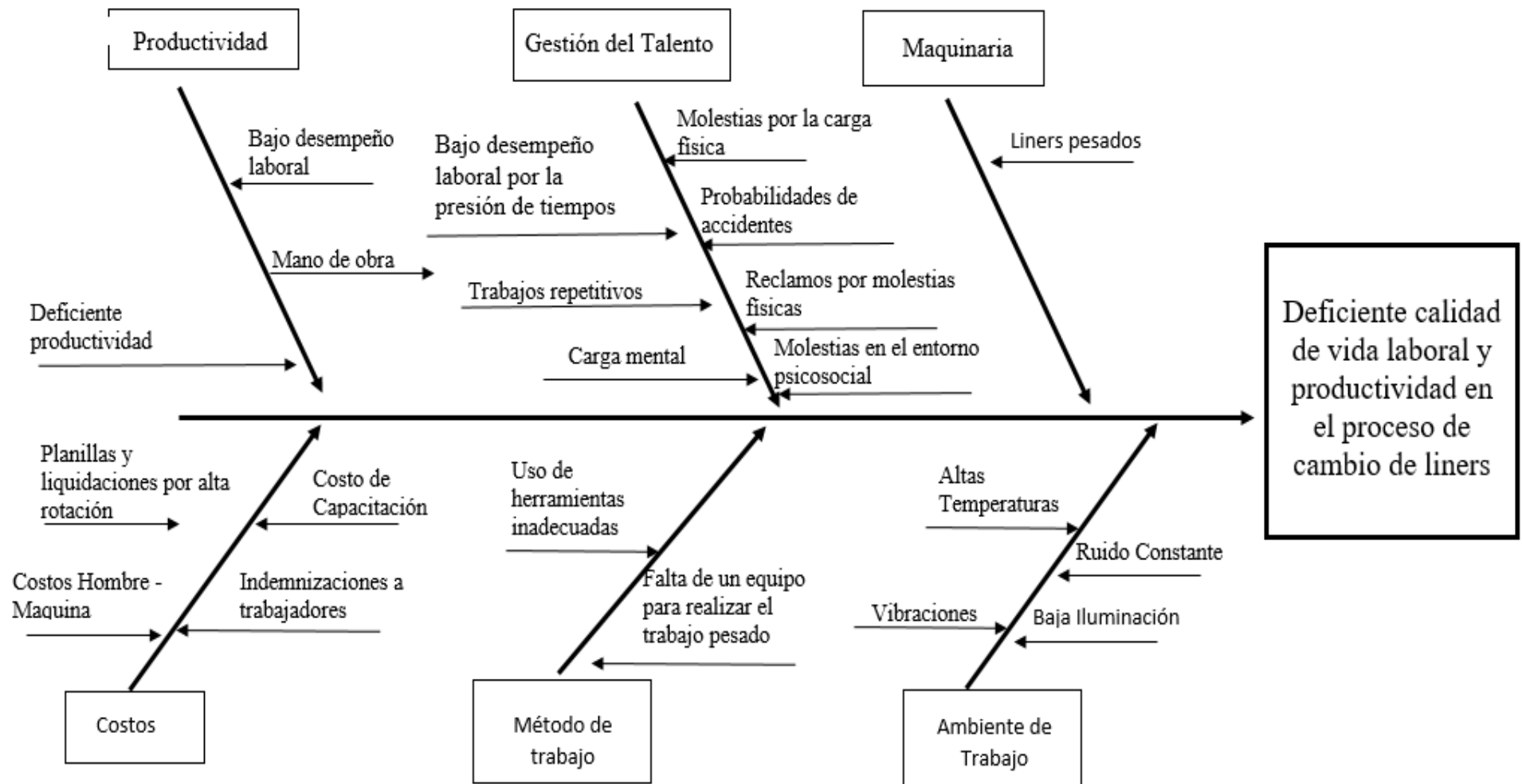


Imagen N° 4. 7 Diagrama de Ishikawa (Fuente, Elaboración propia)

Diagramas de Pareto

Los datos obtenidos para realizar el siguiente diagrama, se obtuvieron con encargado del área de seguridad de la empresa el cual tiene trabajando en la empresa desde que se inició y el cual tenía una base de datos históricos; y con lo cual se pudo usar para realizar el diagrama.

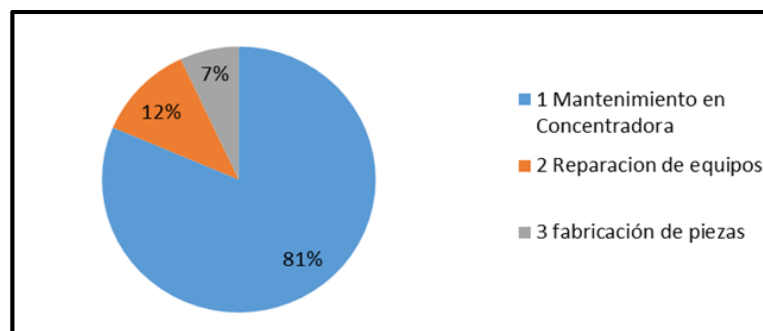
Para determinar el área que tiene prioridad de una mejora y análisis específico se realizó un estudio de los servicios que realiza la empresa, según el registro de quejas de la empresa así tenemos en el cuadro posterior la visualización de personas que desempeñan los servicios de la empresa que son 105 trabajadores divididos en las tres áreas donde vemos que mayormente están dedicados al mantenimiento en concentradoras.

Cuadro N° 4. 1

Población del Área de Operaciones por Servicio de Seriman S.A.C

N°			SERVICIOS	CANTIDAD
1	Mantenimiento en Concentradora			105
2	Reparacion de equipos			15
3	fabricación de piezas			9

Fuente: Empresa



Grafica N° 4. 1 Población De Operacional de la Empresa Seriman

(Fuente, Empresa)

Para mayor claridad la gráfica N°4.1 muestra que el 81% de los recursos de la empresa están concentrados en mantenimiento de concentradoras.

Cuadro N° 4. 2

Reclamos por Servicio de Seriman S.A.C

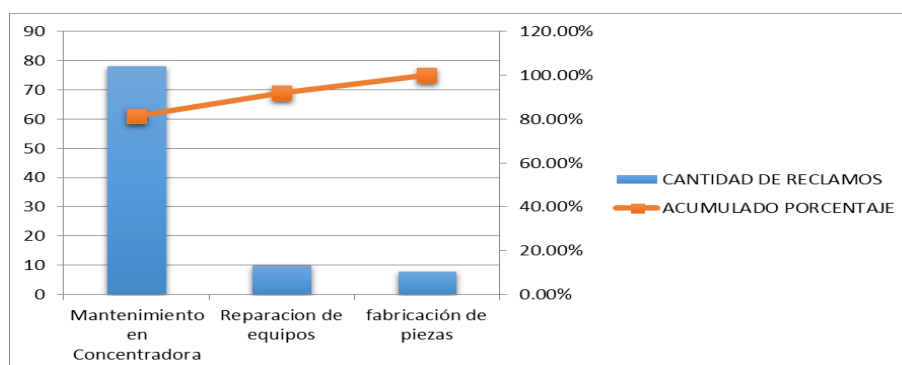
N°	SERVICIOS	CANTIDAD DE RECLAMOS	ACUMULADO PORCENTAJE	PORCENTAJE
1	Mantenimiento en Concentradora	78	81.25%	81.25%
2	Reparacion de equipos	10	91.67%	10.42%
3	fabricación de piezas	8	100.00%	8.33%

Fuente: Empresa

Según el registro de reclamos de la empresa del último semestre (julio – diciembre) se elaboró este cuadro de resumen de reclamos u observaciones que tienen los trabajadores en los que expresan que situaciones tienen en el desempeño de su labor.

Así tenemos que el área más conflictiva es en porcentaje a su población es fabricación de piezas sin embargo el que tiene mayor incidencia de problemas es el mantenimiento en concentradora con una cantidad de 78 reclamos

además de ser el área donde se concentra la mayor cantidad de trabajadores afectados por los factores es que se ha decidido analizar y mejorar en este estudio el área de mantenimiento en concentradora porque generara mayores cambios positivos en la empresa.



Gráfica N° 4. 2 Análisis Pareto de Reclamos por Servicios en la Empresa Seriman S.A.C

(Fuente, Empresa)

El análisis Pareto nos grafica que las quejas se concentran en el mantenimiento en concentradora, pese a que en el cuadro podríamos priorizar el porcentaje en el Pareto nos muestra claramente que área debemos tomar para realizar el estudio con mayores beneficios.

Cuadro N° 4. 3

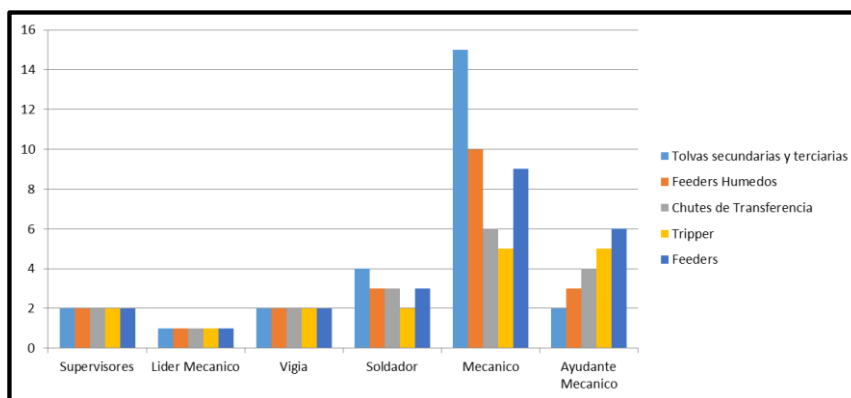
Distribución por Zonas de la Población de Servicio de Mantenimiento Concentradora, Seriman S.A.C.

N°	SERVICIOS	Tolvas secundarias y terciarias	Feeders Húmedos	Chutes de Transferencia	Tripper	Feeders	TOTAL
1	Supervisores	2	2	2	2	2	10
2	Lider Mecanico	1	1	1	1	1	5
3	Vigia	2	2	2	2	2	10
4	Soldador	4	3	3	2	3	15
5	Mecanico	15	10	6	5	9	45
6	Ayudante Mecanico	2	3	4	5	6	20
	TOTAL	26	21	18	17	23	105

Fuente: Empresa

En este cuadro se aprecia a detalle un resumen de cómo está dispuesto el personal en el servicio de mantenimiento de concentradoras en la empresa Seriman.

En esta área se encuentran seis puestos de servicios así tenemos, supervisores, líder mecánico, vigía, soldador, mecánico, ayudante mecánico, que están distribuidos en cinco zonas de trabajo, por ejemplo, en la última columna se aprecia que la mayor cantidad de trabajadores está concentrada en los mecánicos y que la zona donde hay más mecánicos es las tolvas como muestra la última fila.



Grafica N° 4. 3 Histograma de Comparación de la Distribución de la Población por Zonas de Trabajo de Servicio de Mantenimiento Concentradora, Seriman S.A.C. (Fuente: Empresa)

En la gráfica N° 4.3 se aprecia que los mecánicos son los que llevan la mayor cantidad de trabajadores en la empresa. Son los mecánicos los que llevan además la mayor parte pesada del trabajo.

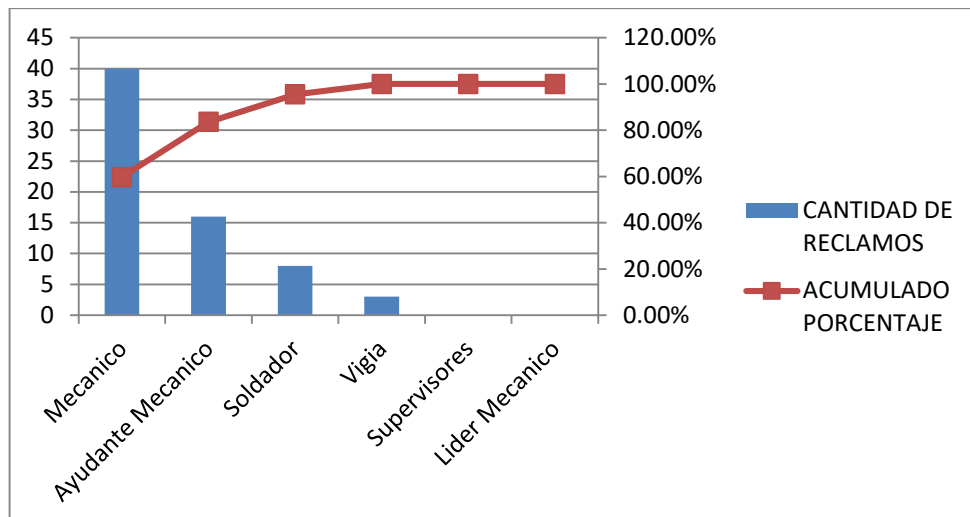
Cuadro N° 4. 4

Cantidad de Reclamos en el Servicio de Concentradora Seriman S.A.C.

N°	SERVICIOS	CANTIDAD DE RECLAMOS	ACUMULADO PORCENTAJE	PORCENTAJE
1	Mecánico	40	59.70%	59.70%
2	Ayudante Mecánico	16	83.58%	23.88%
3	Soldador	8	95.52%	11.94%
4	Vigía	3	100.00%	4.48%
5	Supervisores	0	100.00%	0.00%
6	Líder Mecánico	0	100.00%	0.00%

Fuente: Empresa

En la tabla anterior se puede apreciar que efectivamente los reclamos se concentran en la labor de los mecánicos con 40 reclamos.



Gráfica N° 4. 4Análisis Pareto del Reclamos en el Servicio de Concentrador (Fuente, Empresa)

En la gráfica N°4.4 se aprecia que la cantidad de reclamos está concentrada en las tareas de los mecánicos.

4.10. Diagramas de Análisis de Proceso de los puestos DAP

El diagrama de análisis del proceso nos sintetizo el proceso productivo de cada puesto de trabajo que se estudió como son el de ayudante de mecánica, el mecánico y el soldador para facilitar su comprensión, e identificar factores que pueden estar afectando su desempeño.

Diagrama de Análisis de Proceso del Soldador

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO DETALLADO: DAP'D										
EMPRESA: SERIMAN S.A.C				PAGINA: /		FECHA: 22 / 03 / 2016				
DPTO O SECCION:				METODO DE TRABAJO:						
PRODUCTO:				ELABORADO: Nicola Infantes y Leidy Yampi						
UNIDAD DE ANALISIS: Soldador				APROBADO: Parris Gómez						
ACTIVIDAD	C	D	T	SIMBOLOS						OBSERVACIONES
	und	mts	Min	○	□	◻	⇒	◻	▽	
Almacén	8		15							
solicitar EPPS, y candados de seguridad			20							
Ir a punto de trabajo		15	15							
Escuchar charla de seguridad			5							El ingeniero de seguridad o el supervisor, indican los puntos que se van a bloquear.
Bloquear área de trabajo			5							Todo el personal debe bloquear sin excepción incluyendo el ingeniero y el ingeniero de seguridad
Inspeccionar área de trabajo			10							
Llenar formato de PTS, ARO, Permisos de Trabajo Critico			10							PTS: Permiso de trabajo Seguro, ARO: Análisis de Riesgo Operacional.
Cortar con máquina de soldar y Chamfercord el Liner			10							Chamfercord: Electrodo para cortar
Extraer el Liner			1							Liner: Pieza que protege las paredes del Feeder (área donde ingresa material rocoso).
Espera entre ciclo			12							
Esperar otras tareas que no agregan valor			55							
RESUMEN										
Tiempo de espera entre tareas de ciclo			165							Son 12 min x 13.6 repeticiones
Tiempo de ciclo			150							Son 11min x 13.6 repeticiones
Otras tareas que no agregan valor			80							
Espera entre tareas que no agregan valor			55							
Total			450							

Imagen Nº 4. 8 Diagrama de Análisis de Proceso del Soldador (Fuente, Elaboración Propia)

En el diagrama anterior se aprecia que el soldador tiene poca carga laboral además se puede indicar que lo que hace el soldador solo el soldador lo puede hacer.

Diagrama de Análisis de Proceso del Mecánico

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO DETALLADO: DAP'D										
EMPRESA: SERIMAN S.A.C				PAGINA: /		FECHA: 22 / 03 / 2016				
DPTO O SECCION:				METODO DE TRABAJO:						
PRODUCTO:				ELABORADO: Nicola Infantes y Leidy Yampi						
UNIDAD DE ANALISIS: Mecánico				APROBADO: Parris Gómez						
ACTIVIDAD	C	D	T	SIMBOLOS						OBSERVACIONES
	und	mts	Min	○	□	◻	⇒	▭	▽	
Almacén	8		15							
Solicitar EPPS y candados de seguridad			20							
Ir a punto de trabajo		15	15							
Escuchar charla de seguridad			5							
Bloquear área de trabajo			5							
Inspeccionar el área de trabajo			10							
Llenar formato de PTS, ARO y Permisos de Trabajo critico			10							PTS: Permiso de trabajo Seguro, ARO: Análisis de Riesgo Operacional.
Colocar mantas ignifugas para soldadura			3							3 mantas ignifugas (protege las zonas de combustible)
Desenpear llaves y cortar con chamfercord el Liner			10							Liners: piezas de 30 kg que protege las paredes del feeder.
Extraer y desechar el Liner			2							
Limpiar la pared del Feeder			1							Feeder (Deposito de material rocoso)
Enviar el nuevo Liner dentro del Feeder			1							Se envía 13 liners
Colocar y encajar el nuevo Liner en la pared del Feeder			4							
Empemar el nuevo Liner en la pared			5							Pistola Neumática o llaves.
Retirar herramientas del Feeder			5							
Retirar mantas ignifugas			3							
Retirar la Geomembrana			20							
Retirar el lanceo			30							Lanceo: se incrusta lanzas en la parte superior del Feeder
Cerrar el Feeder										
Colocar la tapa del Feeder			3							Este trabajo lo realizan 4 personas, la tapa pesa 100kg
Golpear la tapa del Feeder para que encaje			5							Actividad en que se desliza la tapa
Empemar la tapa del Feeder			2							
Desbloquear el candado en el área de trabajo			2							
RESUMEN										
Tiempo de ciclo			315							Son 23 min x 13.6 repeticiones
Tareas que no agregan valor			135							
Total			450							

Imagen N° 4. 9 Diagrama de Análisis de Proceso del Mecánico (Fuente, Elaboración propia)

Se puede apreciar en el diagrama las tareas que realiza el mecánico, en las mismas se observo que son más cargadas que las del soldador y que en algunos casos tiene autorización para recibir ayuda, pero en casos específicos como cuando hay que movilizar las máquinas de trabajo, entonces recibe la ayuda del soldador y otros.

Diagrama de Análisis de Proceso del Ayudante Mecánico

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO DETALLADO: DAP-D										
EMPRESA: SERIMAN S.A.C				PAGINA: / FECHA: 22 / 03 / 2016						
DPTO O SECCION:				METODO DE TRABAJO:						
PRODUCTO:				ELABORADO: Nicola Infantes y Leidy Yampi						
UNIDAD DE ANALISIS: Ayudante Mecánico				APROBADO: Parris Gómez						
ACTIVIDAD	C	D	T	SIMBOLOS						OBSERVACIONES
	und	mts	Min	○	□	◻	⇒	◇	▽	
Almacén	8		15							
Solicitar EPPS, y candados de seguridad			20							
ir a punto de trabajo		15	15							
Escuchar charla de seguridad			5							El ingeniero de seguridad o el supervisor, indican los puntos que se van a bloquear.
Bloquear área de trabajo			5							Todo el personal debe bloquear sin excepción incluyendo al ingeniero y al ingeniero de seguridad
Llenar formato de PTS, ARO, Permisos de Trabajo Critico			10							PTS: Permiso de trabajo Seguro, ARO: Análisis de Riesgo Operacional.
Desempear llaves y cortar con chamfercord el Liner			10							
Extraer y desechar el Liner			2							
Limpiar la pared del Feeder			1							
Enviar el nuevo Liner dentro del Feeder			1							Son 13 Liners nuevos
Colocar y encajar el nuevo Liner en la pared del Feeder			4							
Empemar el nuevo Liner en la pared			5							Pistola Neumática o llaves.
Retiro Herramientas del Feeder			5							
Retirar de Mantas ignifugas			3							3 Mantas Ignifugas
Retirar la Geomenbrana			20							2 Geomenbrana
Retirar el Lanceo			30							Lanceo: se incrusta lanzas en la parte superior del Feeder
Cerrar el Feeder										
Colocar la Tapa del Feeder			3							Este trabajo lo realizan 4 personas.
Empemar la Tapa del Feeder			2							
Desbloquear el candado en el área de trabajo			2							
RESUMEN										
Tiempo de ciclo			315							Son 23 min x 13.6 repeticiones
Otras tareas que no agregan valor			135							
Total			450							

Imagen N° 4. 10 Diagrama de Análisis de Proceso del Ayudante Mecánico (Fuente, Elaboración Propia)

Las tareas del ayudante mecánico son las más recargadas como se observa en el diagrama, las mejoras a realizar afectaran principalmente a los trabajadores que están bajo este puesto en especial.

Diagrama de Análisis de Proceso del Ayudante, Mecánico y Soldador





















DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO DETALLADO: DAP-D										
EMPRESA: SERIMAN S.A.C				PAGINA: /		FECHA: 22 / 03 / 2017				
DPTO O SECCION:				METODO DE TRABAJO:						
PRODUCTO:				ELABORADO: Nicola Infantes y Leidy Yampi						
UNIDAD DE ANALISIS: Ayudante Mecánico - Mecánico – Soldador				APROBADO: Parris Gómez						
ACTIVIDAD	C	D	T	SIMBOLOS						OBSERVACIONES
	und	mts	min							
Escuchar charla de seguridad	1		5							
Traslado a almacén del personal después de la charla		0.5	1							Solo de personal
Sacar las herramientas	1		15							30 herramientas
Sacar repuestos (Liner)										13 liners
Pedir transporte para las herramientas y repuestos			30							Actividad realizada por el líder o supervisor.
Colocar las herramientas en el transporte			10							
Trasladar las herramientas al punto de trabajo		15	15							Mecánicos, ayudantes mecánicos
Colocar herramientas al punto de trabajo			10							-
Trasladar el transporte al Almacén		15	15							Para recoger los liners
Traslado de Liners										3 veces se realiza/ 4 liners
Colocar repuestos (Liner) al punto de trabajo			10							
Ordenar las herramientas y repuestos			20							
Señalizar el área con cinta de señalización las herramientas y repuestos			5							
Total			131							

Imagen N° 4. 11Diagrama de Análisis de Proceso del Ayudante, Mecánico y Soldador (Fuente, Elaboración Propia.

En el diagrama anterior se ve detalladamente las tareas que comparten y los tres puestos de trabajo que realizan la labor del mantenimiento de concentradora; así mismo el detalle de pesos que manejan, la cantidad de unidades, los minutos en que realizan la tarea y los metros que movilizan las unidades que manejan.

Cuadro N° 4. 5

Comparativo Soldador – Mecánico y Ayudante

A CTIVIDAD	Min. soldador	Min. Mecánico	Min. Ayudante	Observaciones
Tiempo de espera entre tareas de ciclo	165			Son 12 min x 13.6 repeticiones
Tiempo de ciclo	150	315	315	Son 11min x 13.6 repeticiones
Otras tareas que no agregan valor	80	135	135	
Espera entre tareas que no agregan valor	55			
Total	450	450	450	

Fuente: Elaboración propia

4.11. Diagrama Multiproceso

En el siguiente diagrama se comparó la carga física que experimentan los trabajadores para deslindar quien es el que necesita un estudio especializado además del mecánico y la carga que maneja dentro de su trabajo; además de que nos permitió ver las operaciones que realizan en paralelo los tres trabajadores.

Diagrama Multiproceso




































DIAGRAMA MULTIPROCESO - ACTUAL					
EMPRESA: SERIMAN S.A.C			FECHA: 22/03/2016		
			ELABORADO: NICOLA INFANTES Y LEIDY YAMPI		
ACTIVIDADES	PESO KILOS	TIEMPO MIN	SOLDADOR	MECANICO	AYUDANTE
Escuchar la charla de seguridad		5			
Traslado de personal al almacén		1			
Sacar las herramientas repuestos (liner)	1090 (180, 30 Y 30 Y 600, 250)	30			
Pedir transporte para traslado de herramientas y colocarlas en el transporte	240 (180, 30 Y 30)	30			
Traslado de las herramientas y colocarlas en el punto de trabajo	240 (180, 30 Y 30)	15			
Traslado de transporte al almacén para traslado de repuestos (liners)	850 600, 250	30			
Colocar los repuestos al punto de trabajo	850 (600, 250)	10			
Ordenar las herramientas y repuestos y señalar el área de trabajo	240 (180, 30, 30)	25			
Solicita epps y candados al almacén		20			
Ir al punto de trabajo		15			
Realizar trabajos de seguridad: (bloquear e inspeccionar área de trabajo, llenar pts, permisos de trabajo y permisos de alto riesgo)		25			
Desempeñar con chanfer el liner y extraerlo	23	11			
Colocar mantas ignifugas para soldaduras	15	3			
Desechar el liner	23	1			
Limpiar la pared del fedeer		1			
Traer el nuevo liner al feeder		1			
Colocar, encajar y empernar el nuevo liner en la pared	23	9			
Retiro de herramientas, mantas ignifugas, geomembrana y el lanceo y cerrar el fedeer	255 (15, 240)	58			
Colocar, golpear y empernar la tapa del feeder.	30	10			
Desbloqueo del candado del área de trabajo.		2			
TIEMPO TOTAL		302			

Imagen Nº 4. 12 Diagrama Multiproceso (Fuente, Elaboración Propia)

En estas tareas se observó que para maquinarias en el traslado desde o hacia el almacén se ayudan los tres trabajadores de la estación así mismo la maquina soldadora por ejemplo presenta ruedas por lo que se hace más fácil su manejo sin embargo se aprecia que el manejo de los liners es el que les amerita más esfuerzo en el manejo sobretodo en el tiempo de ciclo pues el soldador se encuentra en la parte externa del feeder y el mecánico y ayudante mecánico maniobran al cargar el peso de los liners donde se puede apreciar la fatiga de los operarios la misma que incrementa el tiempo de producción.

Basado en este análisis se ara el estudio al puesto de trabajo que presenta el mayor número de quejas por Pareto, la mayor carga laboral por DAP.

4.12. Aplicación del Método Lest

Lo primero que se realizo fue analizar el puesto de trabajo mediante un estudio continuo de 6 meses; en este tiempo se fue 3 veces por mes (días que dura las paradas); por consecuencia se tomaron los datos que mostramos que se registraron tres veces al día en diferentes estaciones de trabajo que mantenían los mismos puestos de trabajo (en diferentes feeder) para manejar un promedio de datos (la cantidad de personas en estudio se puede observar en el Anexo 5, página 186)

A continuación, se muestra la toma de datos que se registró (Ver Anexo 6, página 200) mediante el cuestionario pre diseñado e – Lest (Ver Anexo 1, página 142), para poder cargar los datos al programa uno por uno.

4.13. Carga de datos al Programa

Cuadro N° 4. 6

Programa E Lest - Carga de Posturas - Método Actual

N°	Postura	min/h
1	De pie: Brazos en extensión frontal	<10'
2	De pie: Brazos por encima de los hombros	<10'
3	De pie: Muy inclinado	<10'

Seleccione una postura

OK Cancelar Borrar todo

Duración de la postura (min/h)

Posturas: Sentado, Arrodillado, Agachado, De Pie, Tumbado

Fuente: Carga de datos en el programa E LEST.

En el siguiente cuadro se carga los datos de la carga física que son analizados específicamente por carga estática y carga dinámica (Se introdujo los datos de acuerdo al Anexo 5, página 186).

Cuadro N° 4. 7

Programa E LEST – Carga Física - Método Actual

e-LEST

Complete los diferentes campos de cada dimensión. Los resultados irán apareciendo en el Árbol de Resultados. Finalmente podrá acceder a la ventana Histograma de Resultados para valorar el puesto de trabajo.

CARGA ESTÁTICA

Número de posturas: 3

CARGA DINÁMICA

Esfuerzo realizado en el puesto de trabajo

Esfuerzos: ☐ Continuos ☒ Breves pero repetidos

Duración total del esfuerzo: [dropdown]

Frecuencia por hora: <30

Peso en kg. (E): >=20

Esfuerzo de aprovisionamiento

Distancia: >=3 m

F (veces/hora): <10

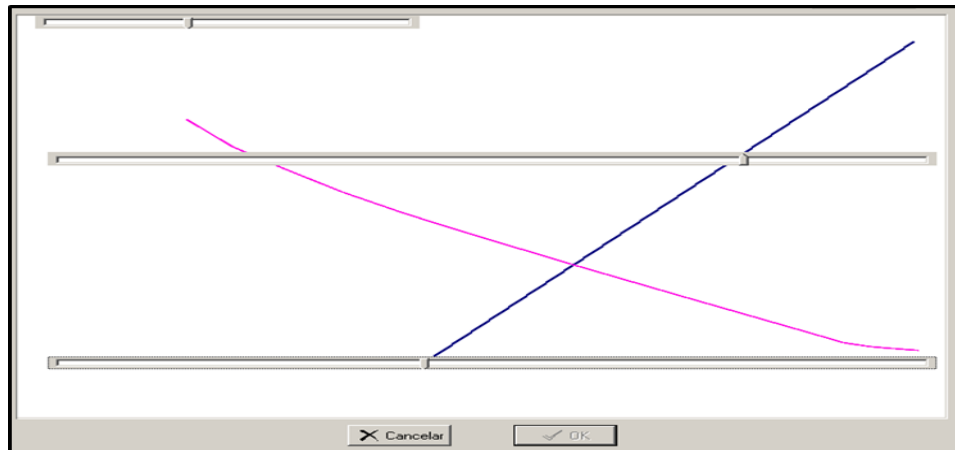
Peso: 8 a <12 kg

Fuente: Carga de datos en el programa E Lest.

En la siguiente grafica se ubicará las medidas de humedad en el ambiente la velocidad del aire para el cálculo de la temperatura efectiva (*Se introdujo los datos de acuerdo al Anexo 5, página 186*).

Cuadro N° 4. 8

Programa E LEST – Carga Física- Temperatura Efectiva - Método Actual.



Fuente: Carga de datos en el programa E Lest

La siguiente pestaña del cuadro es para llenar los datos que pertenecen al análisis del entorno físico, allí se evalúa el ambiente térmico, el ambiente luminoso, ruido, vibraciones (*Se introdujo los datos de acuerdo al Anexo 5, página 186*).

Cuadro N° 4. 9

Programa E LEST – Entorno Físico- Método Actual

Carga Física	Entorno Físico	Carga Mental	Aspectos Psicosociales (I)	Aspectos Psicosociales (II)	Tiempos de trabajo
AMBIENTE TÉRMICO					
Carga física	Dura (8-9)				
Duración exposición/día	4 h a < 5 h 30'				
Temperatura efectiva	22° a < 25°				
Variaciones de temperatur. en la jornada	25 o menos				
AMBIENTE LUMINOSO					
Nivel de iluminación (puesto)	200 a < 350 lux				
Nivel general de iluminación	300 lux				
Contraste	Débil				
Nivel de percepción requerido	General				
Trabajo con luz artificial	No permanente				
Deslumbramiento	Sí				
RUIDO					
Nivel sonoro <input checked="" type="radio"/> constante a lo largo de la jornada <input type="radio"/> variable a lo largo de la jornada					
Nivel de intensidad	<60				
Nivel de atención	Importante				
Número de niveles sonoros diferentes					
Nivel de intensidad sonora equivalente:	<60 dB				
Ruidos impulsivos	15 o más al día				
VIBRACIONES					
Duración diaria de exposición	< 2 h				
Carácter	Molestas				

Fuente: Carga de datos en el programa E Lest

En el siguiente cuadro de análisis se cargan los datos de la carga mental obtenidos en la aplicación del cuestionario así se analiza si el trabajador tiene presión de tiempos, o si la atención que requiere la tarea hace algún tipo de carga mental en el mismo (Se introdujo los datos de acuerdo al Anexo 5, página 186).

Cuadro N° 4. 10

Programa E LEST – Carga Mental - Método Actual

Carga Física	Entorno Físico	Carga Mental	Aspectos Psicosociales (I)	Aspectos Psicosociales (II)	Tiempos de trabajo
Repetitividad					
<input checked="" type="radio"/> Trabajos repetitivos <input type="radio"/> Trabajos no repetitivos					
PRESIÓN DE TIEMPOS					
Tiempo en alcanzar el ritmo <=1/2 hora					
Modo de remuneración Salario fijo					
Pausas Más de una en media jornada					
Cadena Sí Retrasos a recuperar Durante el trabajo					
Posibilidad de ausentarse del trabajo Posibilidad de parar la máquina o la cadena					
ATENCIÓN					
Nivel de atención Débil					
Duración del mantenimiento de la atención por hora >=40 min					
Importancia de los riesgos Accidentes ligeros					
Frecuencia de los riesgos Rara					
Posibilidad de hablar Intercambio de palabras					
Tiempo en que se pueden levantar los ojos del trabajo por hora <5 min					
Número de máquinas					
Número medio de señales por máquina y hora					
Intervenciones diferentes					
Duración por hora de las intervenciones					
COMPLEJIDAD					
Duración media de cada operación de 4" a < de 8" Duración de cada ciclo de 30" a < de 60"					

Fuente: Carga de datos en el programa E Lest

En el cuadro siguiente se observará y cargara los datos que estudiaran pos aspectos psicosociales que afectan al trabajador, como la iniciativa, comunicación con los demás trabajadores aspectos psicológicos que podrían afectar la salud mental de una persona (Se introdujo los datos de acuerdo al Anexo 5, página 186).

Cuadro N° 4. 11

Programa E LEST – Aspectos Psicosociales I - Método Actual.

Carga Física	Entorno Físico	Carga Mental	Aspectos Psicosociales (I)	Aspectos Psicosociales (II)	Tiempos de trabajo
			INICIATIVA Posibilidad de modificar el orden de las operaciones: <input type="text" value="Sí"/> Posibilidad de controlar el ritmo de trabajo: <input type="text" value="Posibilidad de adelantarse"/> Posibilidad de adelantarse: <input type="text" value="7 a <10 min/hora"/> Control de las piezas por el trabajador: <input type="text" value="Sí"/> Retoque de las piezas por el trabajador: <input type="text" value="Sí"/> Definición de la norma de calidad: <input type="text" value="Con márgenes de tolerancia explícitos"/> Influencia positiva del trabajador en el producto: <input type="text" value="Sensible"/> Posibilidad de errores: <input type="text" value="Posibles, pero sin repercusión"/> Intervención en caso de accidentes: <input type="text" value="Incidente menor: Otro"/> Regulación de la máquina: <input type="text" value="Trabajador"/>	COMUNICACIONES CON LOS DEMÁS TRABAJADORES Número de personas en un radio de 6 metros: <input type="text" value="10 a 19"/> Posibilidad de ausentarse: <input type="text" value="No"/> Norma relativa al derecho de hablar: <input type="text" value="Tolerancia de algunas palabras"/> Posibilidad técnica de hablar: <input type="text" value="Posibilidad de hablar un poco"/> Necesidad de intercambio verbal: <input type="text" value="Intercambios frecuentes"/> Expresión obrera organizada: <input type="text" value="No hay delegado en el sector"/>	

Fuente: Carga de datos en el programa E Lest.

En el cuadro a continuación se cargan los datos de relación con el mando y estatus social que son aspectos que están dentro de los aspectos psicosociales estudiados (Se introdujo los datos de acuerdo al Anexo 5, página 186).

Cuadro N° 4. 12

Programa E LEST – Aspectos Psicosociales II - Método Actual.

Carga Física	Entorno Físico	Carga Mental	Aspectos Psicosociales (I)	Aspectos Psicosociales (II)	Tiempos de trabajo
RELACIÓN CON EL MANDO					
Frecuencia de consignas en el curso de la jornada		Consignas al comienzo y a petición del trabajador			
Amplitud de encuadramiento en primera línea		<10			
Intensidad del control jerárquico		Alejamiento mediano o grande			
Dependencia de puestos de categoría superior (no jerárquica)		Dependencia de un solo puesto			
STATUS SOCIAL					
Duración del aprendizaje en el puesto		>= 3 meses			
Formación general requerida		Formación en la empresa (más de 3 meses)			

Fuente: Carga de datos en el programa E Lest

Así mismo se analizará el tiempo de trabajo que desempeña el trabajador para ver si es adecuado a la carga laboral que desempeña, así como la organización de su trabajo (Se introdujo los datos de acuerdo al Anexo 5, página 186).

Cuadro N° 4. 13

Programa E LEST – Tiempo de Trabajo - Método Actual.

CANTIDAD Y ORGANIZACIÓN DEL TIEMPO DE TRABAJO

Duración semanal	>=46 h
Tipo de horario	Normal
Horas extraordinarias	Posibilidad total de rechazo
Retrasos horarios	Poco tolerados
Pausas	Imposible fijar duración y tiempo
Término del trabajo	Posibilidad de acabar antes, obligado permanecer en el puesto
Tiempo de descanso	Tiempo de descanso de media hora o menor

Fuente: Carga de datos en el programa E Lest.

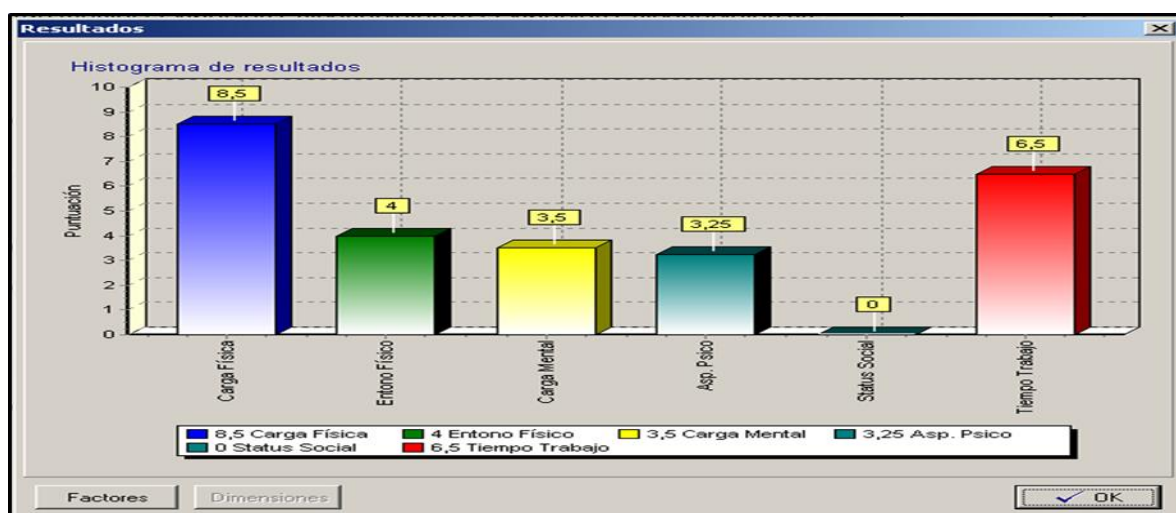
En el siguiente cuadro se puede apreciar los resultados mediante una gráfica de histograma cuales son los factores que pasan de 7 y que son los más importantes para mejorar así mismo muestra aquellos factores en los que no existe problemas o no lo suficiente como para generar lesión en el trabajador; (Se introdujo los datos de acuerdo al Anexo 5, página 186).

4.13.1. Riesgos ergonómicos detectados

En el cuadro N°4.14 se puede apreciar los resultados mediante una gráfica de histograma cuales son los factores que pasan de 7 y que son los más importantes para mejorar así mismo muestra aquellos factores en los que no existe problemas o no lo suficiente como para generar lesión en el trabajador.

Cuadro N° 4. 14

Programa E LEST – Cuadro de Resultados Generales - Método Actual.

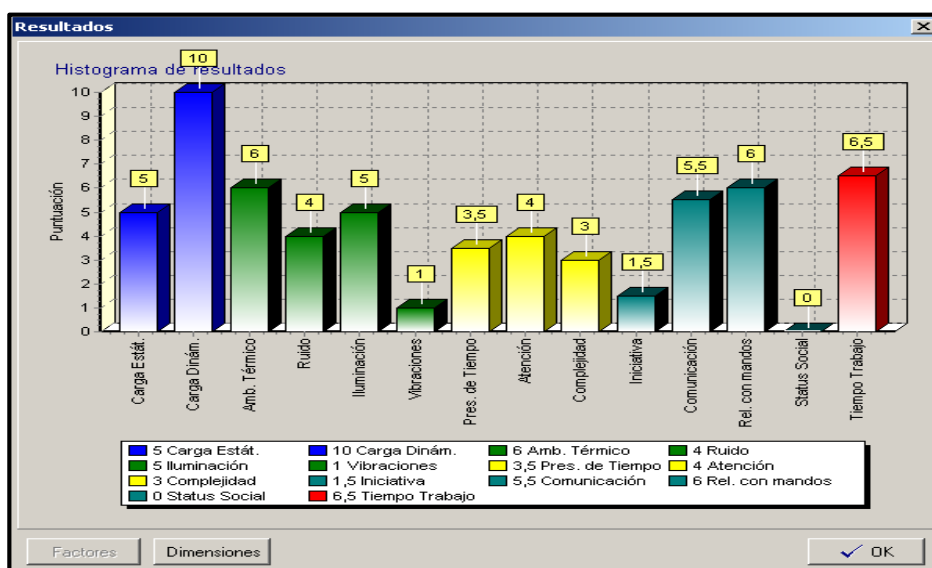


Fuente: Carga de datos en el programa E Lest.

El cuadro N°4.15 de resultados del análisis histograma, muestra a detalle los factores específicos que están afectando al trabajador que son los que llevan factor mayor a 7. (Se introdujo los datos de acuerdo al Anexo 5, página 186).

Cuadro N° 4. 15

Programa E LEST – Cuadro de Resultados Específicos – Método Actual.



Fuente: Carga de datos en el programa E Lest

El resultado que hemos obtenidos es que la carga física es donde se concentra las molestias de los trabajadores, y como podemos observar en el segundo cuadro es la carga dinámica específicamente es decir los movimientos con peso que realiza el trabajador durante su trabajo. (Datos obtenidos de los datos de acuerdo al Anexo 5, página 186).

Para esto se utilizará como análisis específico el método Niosh que ayudará a corregir este factor.

4.13.2. Diagrama hombre - maquina

Para este diagrama hombre –máquina solo se usó los tiempos actuales del mecánico y con los cuales se hizo el estudio; ya que él es la persona que realiza la mayoría de las actividades para el desarrollo de la tarea y esfuerzo dentro de los tres operadores.

En este diagrama de hombre - máquina podemos apreciar el tiempo de ciclo que demora el operario en realizar el cambio de liners, su tiempo efectivo de

trabajo, su producción por hora y su producción diaria; los mismos tiempos que después de la implementación se ven afectados y por ende se produce un aumento en la productividad y mejora en la eficiencia del trabajador.

Diagrama hombre – máquina actual

DIAGRAMA HOMBRE MAQUINA ACTUAL MECANICO							
PRODUCTO: Cambio de LINER							
OPERARIO: Mecanico							
ELABORADO: Nicolla Infantes y Leidy Yampi							
APROBADO: Parris Gomez							
MECANICO	TIEMPO (MIN)		MAQUINA NEUMATICA		MAQUINA DE SOLDAR		TIEMPO (MIN)
1 Desempernar con chanfer el liner;	10		Manual		Hombre - Maquina		10
2 Extraer y desechar el liner;	2		Hombre - Maquina		Manual		2
3 Limpiar la pared del feeder;	1		Manual		Manual		1
4 Traer el nuevo liner al feeder;	1		Manual		Manual		1
5 Colocar, encajar y empernar el liner	9		Hombre - Maquina		Hombre - Maquina		9
Tiempo de Ciclo	23 min				Total		23
OTRAS ACTIVIDADES (NO REPETITIVAS)	TIEMPO (MIN)						
1 Solicitar epps y candados;	20						
2 Ir a punto de trabajo;	15						
3 Escuchar charla seguridad;	5						
4 Bloquear area de trabajo;	5						
5 Inspeccionar de area de trabajo;	10						
6 Llenar F de pts, permisos de trabajo, trabajos en alto riesgo	10						
7 Retirar herramientas del feeder;	5						
8 Retirar mantas ignifugas;	3						
9 Retirar la geomenbrana;	20						
10 Retirar el lanceo;	30						
11 Cerrar el feeder							
12 Colocar, encajar y empernar tapa feeder;	10						
13 Desbloquear el area de trabajo	2						
Total	135 min						

Imagen N° 4. 13 Diagrama hombre – máquina actual (Fuente: Elaboración propia)

Tiempo Disponible de la Jornada (7.5 h)	450 min
Tiempo Efectivo de Trabajo (5.25 h)	315 min

Producción por Hora (60 min)/(23 min)	2 unidades
Producción Diaria (5.25 h)*(2 unid)	13 unidades
Producción Esperada	17 unidades

Ecuación de Eficiencia:

$$Eficiencia = \frac{Producción Real}{Producción Esperada} * 100$$

$$Eficiencia = \frac{13}{17} * 100$$

$$Eficiencia = 76.47\%$$

Analizando los cálculos presentados en los cuadros nos indican que el tiempo de ciclo actualmente es de 23 minutos, la producción diaria en la empresa es de 13 unidades y la eficiencia del operario es del 76.47% calculada con los datos brindados.

CAPÍTULO V: PROPUESTA DE MEJORA

5. Aplicación del Método NIOSH

5.1. Resultados obtenidos con el análisis actual

Una vez obtenidos los resultados del método E Lest; el cual nos ha identificado factores con resultados mayores a 7 , los cuales son lo que están afectando el correcto desarrollo de la vida laboral del trabajador; de modo que el siguiente paso es corregir esos factores aplicando el método NIOSH el cual nos va a permitir hacer un análisis más preciso y por ende mejorar el trabajo; Así como por ejemplo si el factor afectante seria sonoro recurriríamos al programa ofisonor para realizar la corrección del mismo, y así en este caso la evaluación detectada que el factor afectante es la carga física por lo que se va a utilizar el método a NIOSH.

Cuadro N° 5. 1

Método actual posición uno

The screenshot shows the 'e-Niosh' software window titled 'Método Niosh para la evaluación de tareas de elevación manual de carga'. It features a form for inputting measurements in cm and a 3D animation of a worker lifting a box. The form includes fields for Origin and Destination measurements (H, V, D, A) and calculated RWL values.

Introducción de medidas (cm)	
Origen	Destino
H.. 30	60
V.. 15	100
D.. 85	60
A.. 90	90

Elevaciones/min: 1
Duración del trabajo: menos de 8 horas
Acoplamiento: Bueno
Peso: 40

Ver animación ☒ OK

RWL Origen..... 6.437694
RWL Destino.... 3.526597

Informe ? Salida

Fuente: Programa Niosh.

En el cuadro anterior vemos el análisis de movimientos específicos, horizontales verticales de distancia y ángulo que se realiza al momento de realizar la tarea en específico que es más conflictiva.

Cuadro N° 5. 2
Tabla de evaluación de tareas de elevación

Evaluación de tareas de elevación manual de carga por el método Niosh			
Datos introducidos		<u>Origen</u>	<u>Destino</u>
Distancia de agarre horizontal:	30	60	cm.
Altura vertical:	15	100	cm.
Desnivel vertical:	85	60	cm.
Asimetría:	90	90	grados
Frecuencia: 1	veces/min.	Duración del trabajo: menos de 8 horas	
Acoplamiento: Bueno		Peso: 23	Kg.

Fuente: Programa Niosh.

El programa emite un informe resumen de los datos que se está cargando en un cuadro de comparación para que sea de fácil manejo de datos.

Cuadro N° 5. 3
Cuadro de Resultados

Resultados	LC: 23 Kg		
		<u>Origen</u>	<u>Destino</u>
	RWL	6.438	3.527
	HM:	.833	.417
	VM:	.82	.925
	DM:	.767	.745
	AM:	.712	.712
	CM:	1	1
	FM: .75		
	Índice de carga en origen: 3.573		Índice de carga en destino: 6.522

CRITERIO:		
Índice de carga >1	Riesgo de dolor	
Índice de carga >3	Riesgo de lesión	

Fuente: Programa Niosh

Así también emite el cuadro de resultados donde se puede interpretar lo siguiente bajo la especificación de criterio que resalta en la parte inferior del mismo cuadro: los índices que da como resultado son mayores de 3 por lo que nos demuestra que lo que indican los trabajadores es cierto, les genera no solo molestias sino riesgo de lesión.

Cuadro N° 5. 4
Método Actual Posición Dos

Método Niosh para la evaluación de tareas de elevación manual de carga

Introducción de medidas (cm)

	Origen	Destino
H..	30	60
V..	15	180
D..	85	120
A..	90	90

Elevaciones/min 1

Duración del trabajo menos de 8 horas

Acoplamiento Bueno

Peso 23

☒ Ver animación

RWL Origen.....6.437694

RWL Destino....2.743043

Fuente: Programa Niosh.

En el cuadro anterior nos demuestra la toma de medidas y valores para la segunda postura que el problema principal son los 23 kilos que en total maniobra el operario.

Cuadro N° 5. 5
Tabla de Evaluación de Tareas de Elevación

Evaluación de tareas de elevación manual de carga por el método Niosh				
Datos introducidos		Origen	Destino	
Distancia de agarre horizontal:		30	60	cm.
Altura vertical:		15	180	cm.
Desnivel vertical:		85	120	cm.
Asimetría:		90	90	grados
Frecuencia:	1 veces/min.	Duración del trabajo: menos de 8 horas		
Acoplamiento:	Bueno	Peso:	23	Kg.

Fuente: Programa Niosh.

La tabla nos muestra el detalle de los datos cargados para la segunda posición que es una elevación del liner para colocar la pieza en las zonas altas.

Cuadro N° 5. 6
Resultados Del Esfuerzo Método Actual, Segunda Posición

Resultados	LC: 23 Kg	Origen	Destino
	RWL	6.438	2.743
	HM:	.833	.417
	VM:	.82	.685
	DM:	.767	.783
	AM:	.712	.712
	CM:	1	1
	FM: .75		
	Índice de carga en origen:	3.573	Índice de carga en destino: 8.385
CRITERIO:			
		Índice de carga >1	Riesgo de dolor
		Índice de carga >3	Riesgo de lesión

Fuente: Programa Niosh.

En el cuadro anterior se puede apreciar el detalle de los resultados que indica que en el destino el índice de carga llega a 8.385 que es preocupante porque hay riesgo de lesión para el operario.

Cuadro N° 5. 7
Método Actual Posición Tres

Método Niosh para la evaluación de tareas de elevación manual de carga

Introducción de medidas (cm)

	Origen	Destino
H..	30	30
V..	15	15
D..	15	15
A..	90	90

Elevaciones/min 1

Duración del trabajo menos de 8 horas

Acoplamiento Bueno

Peso 23

☒ Ver animación

RWL Origen.....4.364204

RWL Destino....4.364204



Fuente: Programa Niosh.

Cuadro N° 5. 8

Tabla de Evaluación de Tareas de Elevación Posición Tres Método Actual

Evaluación de tareas de elevación manual de carga por el método Niosh			
Datos introducidos	<u>Origen</u>	<u>Destino</u>	
Distancia de agarre horizontal:	30	30	cm.
Altura vertical:	15	15	cm.
Desnivel vertical:	15	15	cm.
Asimetría:	90	90	grados
Frecuencia: 1	veces/min.	Duración del trabajo: menos de 8 horas	
Acoplamiento: Bueno		Peso: 23	Kg.

Fuente: Programa Niosh.

Cuadro N° 5. 9

Resultados del Esfuerzo Método Actual Tercera Posición

Resultados	LC: 23 Kg	<u>Origen</u>	<u>Destino</u>
RWL		4.364	4.364
HM:		.833	.833
VM:		.82	.82
DM:		.52	.52
AM:		.712	.712
CM:		1	1
FM: .75			
Índice de carga en origen:	5.27	Índice de carga en destino:	5.27
CRITERIO:			
	Índice de carga >1	Riesgo de dolor	
	Índice de carga >3	Riesgo de lesión	

Fuente: Programa Niosh.

5.2. Resultados obtenidos con el análisis propuesto

Una vez obtenidos los resultados introduciendo los datos actuales al NIOSH se procedió a colocar los datos propuestos para poder mejorar las posiciones que realiza el trabajador mayor esfuerzo y que a continuación vamos a poder observar.

Cuadro N° 5. 10
Método Propuesto Posición Uno

The screenshot shows the 'e-Niosh' software window titled 'Método Niosh para la evaluación de tareas de elevación manual de carga'. The interface is divided into two main sections: input fields on the left and a 3D visualization on the right.

Input Fields (Introducción de medidas (cm)):

	Origen	Destino
H..	30	60
V..	15	100
D..	85	60
A..	90	90

Below the table, there are additional input fields: 'Elevaciones/min' set to 1, 'Duración del trabajo' set to 'menos de 8 horas', 'Acoplamiento' set to 'Bueno', and 'Peso' set to 8. At the bottom left, there is a checkbox for 'Ver animación' (checked), and buttons for 'OK' and 'Borrar todo'.

3D Visualization: The right side shows a 3D model of a worker lifting a box. Below the model, the calculated results are displayed: 'RWL Origen.....6.437694' and 'RWL Destino....3.526597'. At the bottom right, there are buttons for 'Informe', a help icon, and 'Salida'.

Fuente: Programa Niosh.

Para el método propuesto se está planteando disminuir el peso con una mesa de elevación eléctrica, por lo que el peso propuesto sería menor o igual a 8 kg.

Cuadro N° 5. 11

Tabla de Evaluación de Tareas de Elevación Posición uno –Método

Evaluación de tareas de elevación manual de carga por el método Niosh				
Datos introducidos		<u>Origen</u>	<u>Destino</u>	
Distancia de agarre horizontal:		30	60	cm.
Altura vertical:		15	100	cm.
Desnivel vertical:		85	60	cm.
Asimetría:		90	90	grados
Frecuencia:	1	veces/min.	Duración del trabajo:	menos de 8 horas
Acoplamiento:	Bueno		Peso:	8 Kg.

Fuente: Programa Niosh.

Cuadro N° 5. 12

Resultados E Niosh Método Actual Posición Uno

Resultados		LC: 23 Kg	
		<u>Origen</u>	<u>Destino</u>
	RWL	6.438	3.527
	HM:	.833	.417
	VM:	.82	.925
	DM:	.767	.745
	AM:	.712	.712
	CM:	1	1
FM:	.75		
Índice de carga en origen:		1.243	Índice de carga en destino: 2.268
CRITERIO:			
	Índice de carga >1	Riesgo de dolor	
	Índice de carga >3	Riesgo de lesión	

Fuente: Programa Niosh.

Los resultados obtenidos son mayores al factor dos que muestra el criterio; significa que se ha disminuido de seis a dos la gravedad y que ya no hay riesgo de lesión, pero es posible que el operario muestre dolor.

Cuadro N° 5. 13
Método Propuesto Posición Dos

Introducción de medidas (cm)

	Origen	Destino
H..	30	60
V..	15	180
D..	85	120
A..	90	90

Elevaciones/min: 1

Duración del trabajo: menos de 8 horas

Acoplamiento: Bueno

Peso: 8

☒ Ver animación

RWL Origen..... 6.437694

RWL Destino.... 2.743043

Fuente: Programa Niosh.

Con la propuesta se reduciría en un peso no mayor a 8 Kg. Igualmente, para esta posición, bajo las medidas que cubre esta posición que es agachado se carga de la manera en que se aprecia.

Cuadro N° 5. 14

Tabla de Evaluación de Tareas de Elevación Posición Dos Método

Evaluación de tareas de elevación manual de carga por el método Niosh				
Datos introducidos		Origen	Destino	
Distancia de agarre horizontal:		30	60	cm.
Altura vertical:		15	180	cm.
Desnivel vertical:		85	120	cm.
Asimetría:		90	90	grados
Frecuencia:	1 veces/min.	Duración del trabajo: menos de 8 horas		
Acoplamiento:	Bueno	Peso: 8 Kg.		

Fuente: Programa Niosh

Cuadro N° 5. 15
Resultados Del Esfuerzo Método Actual, Segunda Posición

Resultados		LC: 23 Kg	
		Origen	Destino
	RWL	6.438	2.743
	HM:	.833	.417
	VM:	.82	.685
	DM:	.767	.783
	AM:	.712	.712
	CM:	1	1
FM: .75			
Índice de carga en origen: 1.243		Índice de carga en destino: 2.916	
CRITERIO:			
	Índice de carga >1	Riesgo de dolor	
	Índice de carga >3	Riesgo de lesión	

Fuente: Programa Niosh.

En la tabla de resultados para la posición dos se aprecia que ha mejorado de un factor 8,38 de destino a un 2.916 el riesgo de lesión ha desaparecido.

Cuadro N° 5. 16
Método Propuesto Posición Tres

Método Niosh para la evaluación de tareas de elevación manual de carga

Introducción de medidas (cm)

	Origen	Destino
H..	30	30
V..	15	15
D..	15	15
A..	90	90

Elevaciones/min 1

Duración del trabajo menos de 8 horas

Acoplamiento Bueno

Peso 8

☒ Ver animación

RWL Origen.....4.364204

RWL Destino....4.364204

Fuente: Programa Niosh

En el cuadro se aprecia que la posición es vertical sin agacharse ni estirarse por la altura del movimiento, también el peso ha sido reducido como en los casos anteriores.

Cuadro N° 5. 17

Evaluación de Tareas de Elevación Posición Tres Método Propuesto

Evaluación de tareas de elevación manual de carga por el método Niosh			
Datos introducidos		Origen	Destino
Distancia de agarre horizontal:	30	30	cm.
Altura vertical:	15	15	cm.
Desnivel vertical:	15	15	cm.
Asimetría:	90	90	grados
Frecuencia:	1	veces/min.	Duración del trabajo: menos de 8 horas
Acoplamiento:	Bueno		Peso: 8 Kg.

Fuente: Programa Niosh.

En la tabla la descripción de los datos cargados en el cuadro anterior vemos que la postura no varía solo el peso que sostiene el operario.

Cuadro N° 5. 18

Resultados Del Esfuerzo Método Propuesto, Tercera Posición

Resultados	LC: 23 Kg		
		Origen	Destino
	RWL:	4.364	4.364
	HM:	.833	.833
	VM:	.82	.82
	DM:	.52	.52
	AM:	.712	.712
	CM:	1	1
FM: .75			
Índice de carga en origen: 1.833		Índice de carga en destino: 1.833	
CRITERIO:			
	Índice de carga >1	Riesgo de dolor	
	Índice de carga >3	Riesgo de lesión	

Fuente: Programa Niosh.

Se aprecia en la tabla anterior que el riesgo de lesión que presentaba con un factor 5.27 ha bajado y ya no existe ahora a un 1.833 que es un riesgo leve de dolor, lo que indica que se ha logrado una mejora significativa.

5.3. Planteamiento de mejoras

Una vez identificado el problema que impide el desarrollo de la actividad laboral de cambio de liners, se pudo determinar que para poder mejorar se debería de implementar una mesa de elevación eléctrica, la cual pueda facilitar al mecánico el peso del liners al momento que realice el trabajo.

Con esto el trabajo del ayudante de mecánico es innecesario por lo que la empresa estaría ahorrándose el sueldo de 20 operarios; con el mismo monto que recupera rápidamente la inversión para las mesas de elevación, con esto se produce un beneficio para toda la empresa y para el cliente.

5.4. Selección de las mejores alternativas

Al momento de hacer la evaluación de una mejor alternativa para poder mejorar el desarrollo de la actividad se pudo determinar que las siguientes alternativas eran las mejores:

- Implementación de un trabajador más dentro del feeder para apoyo del mecánico.
- Compra de una mesa de elevación eléctrica para que facilite al mecánico levantar el liner.

De las cuales se determinó que la mejor opción era la compra de una mesa de elevación eléctrica; ya que al colocar un trabajador más dentro del feeder está incurriendo a más costos y la posibilidad de menos aire dentro de este ya que es considerado un espacio confinado.

5.5. Plan de implementación

La implementación se llevará a cabo una vez que la gerencia apruebe la compra 10 mesas de elevación eléctrica y apruebe también el cronograma de implementación.

Cuadro N° 5. 19

Gantt de Implementación De Mejoras

TRANSCURSO DE LA IMPLEMENTACION									
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	ESTADO	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
Aprobación De La Gerencia	Gerente	PI	X						
Determinación de objetivos específicos	Gerencia de operaciones y mantenimiento	PI	X						
Solicitud de compra	Gerencia de Logística	PI	X						
Aprobación de la variación del presupuesto inicial	Gerente	PI		X					
Compra de la mesa de elevación eléctrica	Gerencia de Logística	PI		X	X				
Revisión y control	Gerencia de operaciones y mantenimiento	PI				X			
Capacitación de uso y cambios	Gerencia de operaciones y mantenimiento	PI				X			
Tiempo de prueba	operadores	PI				X	X		
Análisis de prueba	Gerencia de operaciones y mantenimiento	PI						x	
Acciones correctivas si hubiera	Gerencia de operaciones y mantenimiento	PI						x	
Aprobación o exclusión	Gerencia	PI						x	
Generación de control y registros	Asistente de gerencia de operaciones de mantenimiento	PI						x	X
Implementación definitiva al sistema	Gerencia de operaciones y mantenimiento	PI							X

Fuente: Elaboración Propia

La imagen N°5.19 nos indica de cómo vamos a llegar a cumplir con nuestros objetivos de nuestro Diagrama Balance Scorecard, que es lo que vamos hacer para lograr lo deseado.

5.6. Cronograma de actividades

Cuadro N° 5. 20

Cronograma de Actividades

Tiempo en semanas	Noviembre				Diciembre			Enero				Febrero				Marzo			
Actividades	1	2	3	4	1	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Planteamiento del tema	x	x	x	x															
Toma de datos					x	x	x	x											
Análisis de datos									x	x									
Interpretación de datos											x	x	x						
Planteamiento de la solución														x					
Redacción de tesis											x	x	x	x					
Presentación de borrador															x	x			
Correcciones																	x	x	
Ponencia																			x

Fuente: Elaboración Propia

5.7. Evaluación de la Propuesta de Mejora

Se pudo comprobar mediante la aplicación del método NIOSH que la propuesta de comprar una mesa de elevación eléctrica la cual bajaría o disminuiría el peso del liner que tiene que cargar el mecánico al momento de desarrollar la actividad; ya que este pudo comprobar que con esta propuesta el trabajador solo estaría cargando un peso de 8 kg que es menor al que original está cargando y que este peso no traería ningún problema a futuro al trabajador.

5.7.1. Diagrama hombre- maquina

Para este diagrama hombre –máquina solo se está usando los tiempos del mecánico, pero con las medidas propuestas y se está haciendo de este su estudio; ya que él es la persona que realiza mayor trabajo y vamos a poder observar la reducción del tiempo de ciclo.

En el siguiente diagrama se puede apreciar que el tiempo de ciclo ha disminuido de 23 a 19 minutos, es decir se aprecia una mejora en el tiempo de producción.

Diagrama Hombre Maquina Propuesto

DIAGRAMA HOMBRE MAQUINA PROPUESTO MECANICO							
PRODUCTO: Cambio de LINER							
OPERARIO: Mecanico							
ELABORADO: Nicolla Infantes y Leidy Yampi							
APROBADO: Parris Gomez							
MECANICO		TIEMPO (MIN)		MAQUINA NEUMATICA		MAQUINA DE SOLDAR	TIEMPO (MIN)
1	Desempear con chanfer el liner;	8 (bajo 2 min)		Manual		Hombre - Maquina	10
2	Extraer y desechar el liner;	2		Hombre - Maquina		Manual	2
3	Limpiar la pared del feeder;	1		Manual		Manual	1
4	Traer el nuevo liner al feeder;	1		Manual		Manual	1
5	Colocar, encajar y empernar el liner	7 (bajo 2 min)		Hombre - Maquina		Hombre - Maquina	9
Tiempo de Ciclo		19 min				Total	23
OTRAS ACTIVIDADES (NO REPETITIVAS)		TIEMPO (MIN)					
1	Solicitar epps y candados;	20					
2	Ir a punto de trabajo;	15					
3	Escuchar charla seguridad;	5					
4	Bloquear area de trabajo;	5					
5	Inspeccionar de area de trabajo;	10					
6	Llenar F de pts, permisos de trabajo, trabajos en alto riesgo	10					
7	Retirar herramientas del feeder;	5					
8	Retirar mantas ignifugas;	3					
9	Retirar la geomenbrana;	20					
10	Retirar el lanceo;	30					
11	Cerrar el feeder						
12	Colocar, encajar y empernar tapa feeder;	10					
13	Desbloquear el area de trabajo	2					
Total		135 min					

Imagen N° 5. 1 Diagrama Hombre Maquina Propuesto (Fuente, Elaboración propia)

Producción por Hora (60 min)/(19 min)	3 unidades
Producción Diaria (5.25 h)*(3 unid)	16 unidades
Producción Esperada	17.00 unidades

Calculo de la Eficiencia con nueva producción:

$$Eficiencia = \frac{Producción\ Real}{Producción\ Esperada} * 100$$

$$Eficiencia = \frac{16}{17} * 100$$

$$Eficiencia = 94.11\%$$

Analizando los cálculos presentados en los cuadros nos indican que el tiempo de ciclo mejorado es de 19 minutos, la producción diaria en la empresa es de 16 unidades y la eficiencia del operario es del 94.11% calculada con los datos brindados.

5.7.2 Diagrama de Análisis de Proceso (DAP) – Propuesto

En el siguiente diagrama lo que se quiere demostrar son los nuevos tiempos en que se demora en realizar sus actividades el mecánico una vez implementada la mesa elevadora.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO DETALLADO: DAP-D										
EMPRESA: SERIMAN S.A.C				PAGINA: / FECHA: 22 / 03 / 2016						
DPTO O SECCION:				METODO DE TRABAJO:						
PRODUCTO:				ELABORADO: Nicola Infantes y Leidy Yampi						
UNIDAD DE ANÁLISIS: Mecánico				APROBADO: Parris Gómez						
ACTIVIDAD	C	D	T	SIMBOLOS						OBSERVACIONES
	Und	mts	Min	○	□	◻	⇒	◇	▽	
Almacén	8		15							
Solicitar EPPS y candados de seguridad			20							
Ir a punto de trabajo		15	15							
Escuchar charla de seguridad			5							
Bloquear área de trabajo			5							
Inspeccionar el área de trabajo			10							
Llenar formato de PTS, ARO y Permisos de Trabajo crítico			10							PTS: Permiso de trabajo Seguro, ARO: Análisis de Riesgo Operacional.
Colocar mantas ignifugas para soldadura			3							3 mantas ignifugas (protege las zonas de combustible)
Desenpear llaves y cortar con chamfero el Liner			8							Liners: piezas de 30 kg que protege las paredes del feeder.
Extraer y desechar el Liner			2							
Limpiar la pared del Feeder			1							Feeder (Deposito de material rocoso)
Enviar el nuevo Liner dentro del Feeder			1							Se envía 13 liners
Colocar y encajar el nuevo Liner en la pared del Feeder			3							
Empemar el nuevo Liner en la pared			4							Pistola Neumática o llaves.
Retirar herramientas del Feeder			5							
Retirar mantas ignifugas			3							
Retirar la Geomembrana			20							
Retirar el lanceo			30							Lanceo: se incrusta lanzas en la parte superior del Feeder
Cerrar el Feeder										
Colocar la tapa del Feeder			3							Este trabajo lo realizan 4 personas, la tapa pesa 100kg
Golpear la tapa del Feeder para que encaje			5							Actividad en que se desliza la tapa
Empemar la tapa del Feeder			2							
Desbloquear el candado en el área de trabajo			2							
RESUMEN										
Tiempo de ciclo			260							Son 19 min x 13.6 repeticiones
Tareas que no agregan valor			135							
Total			395							

Imagen N° 5.2 Diagrama de Análisis de Proceso del Mecánico (Fuente, Elaboración Propia)

5.7.3. Diagrama de Multiproceso – Propuesto




































DIAGRAMA MULTIPROCESO - PROPUESTO					
EMPRESA: SERIMAN S.A.C			FECHA: 22/03/2016		
			ELABORADO: NICOLA INFANTES Y LEIDY YAMPI		
ACTIVIDADES	PESO KILOS	TIEMPO MIN	SOLDADOR	MECANICO	AYUDANTE
Escuchar la charla de seguridad		5			
Traslado de personal al almacén		1			
Sacar las herramientas repuestos (liner)	1090 (180, 30 Y 30 Y 600, 250)	30			
Pedir transporte para traslado de herramientas y colocarlas en el transporte	240 (180, 30 Y 30)	30			
Traslado de las herramientas y colocarlas en el punto de trabajo	240 (180, 30 Y 30)	15			
Traslado de transporte al almacén para traslado de repuestos (liners)	850 600, 250	30			
Colocar los repuestos al punto de trabajo	850 (600, 250)	10			
Ordenar las herramientas y repuestos y señalizar el área de trabajo	240 (180, 30, 30)	25			
Solicita epps y candados al almacén		20			
Ir al punto de trabajo		15			
Realizar trabajos de seguridad: (bloquear e inspeccionar área de trabajo, llenar pts, permisos de trabajo y permisos de alto riesgo)		25			
Desempernar con chanfer el liner y extraerlo	23	9			
Colocar mantas ignifugas para soldaduras	15	3			
Desechar el liner	23	1			
Limpiar la pared del feeder		1			
Traer el nuevo liner al feeder		1			
Colocar, encajar y empernar el nuevo liner en la pared	23	8			
Retiro de herramientas, mantas ignifugas, geomembrana y el lanceo y cerrar el feeder	255 (15, 240)	58			
Colocar, golpear y empernar la tapa del feeder.	30	10			
Desbloqueo del candado del área de trabajo.		2			
TIEMPO TOTAL		299			

Imagen N° 5. 3 Diagrama de Multiproceso-Propuesto (Fuente, Elaboración Propia)

5.7.4. Propuestas

5.7.4.1. Mesa Elevadora Eléctrica

Se plantea a la empresa la compra de una mesa elevadora eléctrica cuyo precio en el mercado es de 1500 soles, este precio fue cotizado por la empresa maestro home center para que el trabajador (mecánico) prescindiera de ayuda en el manejo y maniobra de los liners además que su esfuerzo se reduce significativamente lo mismo que mejorará su tiempo de ciclo en el desarrollo de su trabajo, esto significa que habrá un aumento de producción en la mano de obra pues mejorará su tiempo de ciclo, con 20 trabajadores menos (ayudantes de mecánico). Sobre los costes de energía eléctrica que genera la herramienta cabe resaltar que la empresa contratante siempre asume los gastos de electricidad para el desarrollo de las tareas como son el consumo de la maquina soldadora, por ejemplo, esto establecido en el contrato que se realiza con la empresa contratante.

En la siguiente imagen se puede observar la herramienta que disminuye el esfuerzo del mecánico.

Mesa Elevadora Eléctrica



Imagen N° 5. 4 Mesa elevadora eléctrica

(Fuente:<http://www.dissetodiseo.com/producto/mesa-elevadora-movil-electrica-de-doble-tijera/>)

5.7.4.2. Balance Scorecard

- Utilizaremos el cuadro de mando para inducir los resultados que favorezcan a la organización y monitorear la implementación
- Alineación de los empleados con el objetivo de la empresa.
- Comunicación hacia todo el personal de los objetivos y su cumplimiento.
- Redefinición en base a resultados.
- Traducción de la visión y estrategias en acción.
- Favorece en el presente la creación de valor futuro.
- Capacidad de análisis.
- Mejoría en los indicadores financieros.
- Desarrollo laboral de los promotores del proyecto.
- Se realizará un seguimiento mensual, para ver los avances de la implementación en la empresa para lo cual se creó un formato (*Ver Anexo 7, en la página 246*) el cual ayudará para el control; y será llenado por los responsables de cada objetivo y toda la información será juntada por el encargado del área de finanzas.

Diagrama Scorecard

PERSPECTIVA	OBJETIVOS	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	FORMULA	OBJETIVO	FRECUENCIA DE MEDICION	OPTIMO	TOLERABLE	DEFICIENTE	RESULTADO	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCION
FINANCIERO	Evitar costos de requerimiento de personal, de capacitación de nuevo personal, y de indemnizaciones	Deserción de trabajadores del área	Unidad	Número de deserciones promedio antes / número de deserciones promedio después de la mejora	20%	mensual	20%	10%	5%	20%	Gerente de Administración y Finanzas	Cuanto más se acerque a cero el resultado mayor será la mejora.	Se logran mejorando la calidad de vida laboral del trabajador corrigiendo el factor que causa el malestar.
CLIENTE	Aumentar la confianza del cliente	Número de contratos mes	Unidad	Número de contratos pasados promedio / número de contratos futuros promedio	20%	semestral	20%	10%	5%	20%	Gerente de Operaciones y Mantenimiento	El resultado es positivo cuanto más se aleje de 0. Porque significa que se mantienen o aumentan los clientes.	Realizando un mejor trabajo. Entregando el trabajo a tiempo.
PROCESO	Entender el malestar del trabajador	Número de quejas	Unidad	Número de quejas / total del personal	20%	semestral	20%	10%	5%	20%	Gerente de Seguridad	Cuanto más se acerque a cero el resultado mayor será la mejora.	Al tener el resultado sabremos por que se queja el trabajador al punto de desercion de puesto.
PROCESO	Garantizar mano de obra oportuna y experimentada	Fidelidad del trabajador	Unidad	Número de personal asiste a trabajo / número de personal requerido	80%	mensual	80%	10%	5%	20%	Gerente de Operaciones y Mantenimiento	Cuanto el resultado mayor a 80% será la mejora.	Con este estudio que demuestra que la empresa cuida a su trabajador, genera un personal mas estable, eso da mas confianza a las empresas que contratan, porque eso significa que el personal es mas estable y experimentado por eso el trabajo garantiza mas sus tiempos de entrega y esto genera mas confianza y la empresa es recomendada.
PROCESO	Diseñar soluciones para garantizar la fluides del proceso	e lest	Unidad	El programa aplica un conjunto de fórmulas pre diseñadas que nos dan barios resultados, cada uno es un componente diferente analizado	20%	anual	20%	10%	5%	20%	Gerente de Operaciones y Mantenimiento	Si hay un factor cuyo resultado es mayor a 7, debe diseñarse una mejora para ese factor que es el factor problema dentro de todo el análisis ergonómico.	Es necesariop aplicar e lest para determinar que factor es se corrige y deacuerdoi a eso proponer las soluciones.
CAPACIDAD DE APRENDIZAJE	Aumentar la efectividad del trabajador	Niosh y productividad de la mano de obra	Unidad	Distancia de agarre horizontal, altura vertical, desnivel vertical, asimetría, de origen / Distancia de agarre horizontal, altura vertical, desnivel vertical, asimetría, de destino	20%	semestral	20%	10%	5%	20%	Gerente de Operaciones y Mantenimiento	En niosh cuando el índice de carga es mayor a 3 hay riesgo de lesión. A menos dolencias más efectividad, menos descansos. A mayor variación mayor es la mejora en la productividad.	Mejorando la calidad de vida laboral, del trabajador, aumenta la efectividd del trabajo, que se ve en la produccion el trabajador por la estabilidad se especializa y se bielve experto en la tarea.
CAPACIDAD DE APRENDIZAJE	Mejorar ambiente de trabajo	e lest	Unidad	Cantidad de unidades producidas / salario.	20%	anual	20%	10%	5%	20%	Gerente de Operaciones y Mantenimiento	Si se corre el programa con los datos de la propuesta, se puede medir en cuanto a mejorado el factor problema.	Mejorardo su ambiente de trabajo. Implementar el programae-lest para determinar cual es el problema.
CAPACIDAD DE APRENDIZAJE	Mejorar las competencias del personal	Numero de actividades	Unidad	Numero de actividades programadas/ Numero de actividades planeadas	80%	mensual	80%	10%	5%	20%	Gerente de Seguridad	Cuanto el resultado mayor a 80% será la mejora.	se desarrollan competencias laborales para el trabajador y este es mas competente y maa eficaz.

Imagen N° 5. 5 Cuadro de Mando (Fuente, Elaboración propia

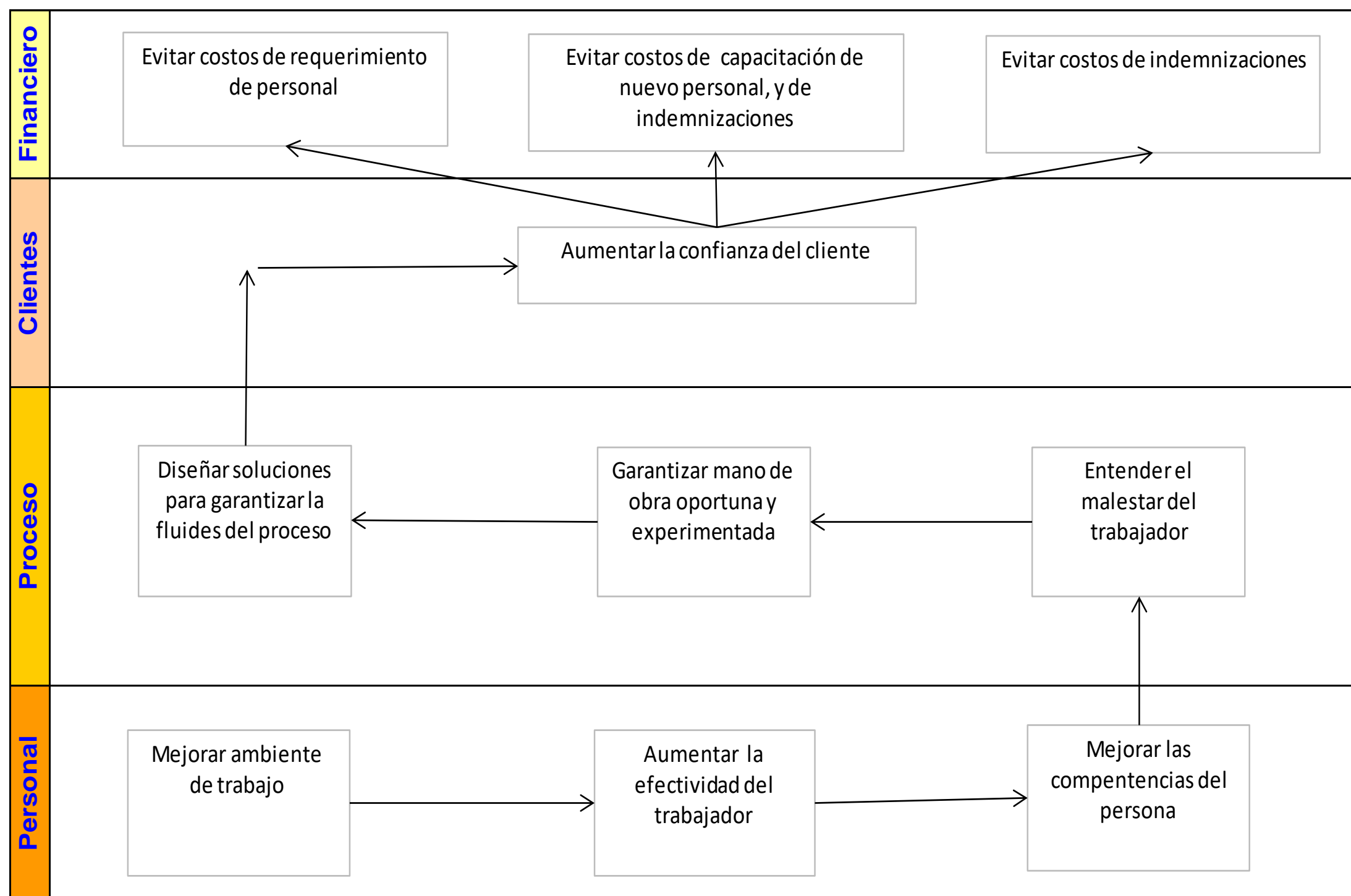


Imagen Nº 5. 6 Mapa Estratégico, (Elaboración Propia)

5.7.4.3. Compra de EPPS

Se recomienda a la empresa en el caso de las vibraciones y ruidos los trabajadores deberían de usar Epp's correspondientes para realizar el trabajo que sería tapones y orejeras.

5.8. Evaluación de la Productividad

Como se aprecia en el siguiente cuadro comparativo, hemos extraído los resultados de nuestro análisis del Diagrama hombre-máquina donde se puede apreciar mejor la mejora que se ha obtenido el tiempo de ciclo y el aumento de la producción diaria.

Cuadro N° 5. 21

Calculo de Producción

CALCULO DE PRODUCCION			
	PROPUESTO	ACTUAL	MEJORA
Tiempo Disponible de la Jornada (7.5 h)	450 min	450 min	-----
Tiempo Efectivo de Trabajo (5.25 h)	315 min	315 min	-----
Producción por Hora (60 min)/(19 min)	3 unidades	2 unidades	1 unidad /hora
Production Diaria (5.25 h)*(3 unid)	16 unidades	13 unidades	3 unidades
Producción por mes	390 unidades	510 unidades	120 unidades

Fuente: Elaboración Propia

Calculo de la Productividad

Productividad Antes de la Implementación

Para el cálculo de la productividad antes de la implementación se usaron los datos del cuadro N°5.27 la parte de egresos en el punto (Mano de Obra+Capital+Materias Primas Otros) y del cuadro N°5.21 se tomaron datos de producción mensual.

Se procedió a calcular la productividad antes que se haga la inversión, la cual es la siguiente:

$$\begin{aligned} \text{PRODUCTIVIDAD TOTAL} &= \frac{\text{Bienes y Servicios Producidos}}{\text{Mano de Obra+Capital+Materias Primas+Otros}} \\ \text{PRODUCTIVIDAD TOTAL} &= \frac{390.00}{21556.08} \\ \text{PRODUCTIVIDAD TOTAL} &= 0.018 \quad \text{liners/soles} \end{aligned}$$

Productividad Después de la Implementación

Para el cálculo de la productividad después de la implementación se usaron los datos del cuadro N°5.28 la parte de egresos en el punto (Mano de Obra+Capital+Materias Primas+Otros) y del cuadro N°5.21 se tomaron los datos de la producción por mes.

$$\begin{aligned} \text{PRODUCTIVIDAD TOTAL} &= \frac{\text{Bienes y Servicios Producidos}}{\text{Mano de Obra+Capital+Materias Primas+Otros}} \\ \text{PRODUCTIVIDAD TOTAL} &= \frac{510.00}{20005.28} \\ \text{PRODUCTIVIDAD TOTAL} &= 0.025 \quad \text{liners/soles} \end{aligned}$$

Una vez calculada la productividad actual con lo propuesto se puede observar que hay un incremento de la productividad del 0.073 con lo cual se pudo determinar que la propuesta mejora es muy óptimo para la empresa.

Incremento de la productividad = $0.025 - 0.00181 = 0.0073$.

5.8.1. Costo De La Implementación

A) Servicios Personales

Son los Honorarios por el estudio neto del trabajo para la empresa.

Cinco meses con un sueldo mínimo de S/. 1500.00 Para dos analistas:

Total, para la empresa de: **S/. 15 000.00**

Encuestadores no se necesitó porque no hubo necesidad de delegar la tarea.

B) GASTOS PRE OPERATIVOS DE INVERSIÓN

Cuadro N° 5. 22

Gastos Pre operativos de inversión

DESCRIPCION	MONTO
Papel bond	S/. 50
Pasajes	S/. 200
Alquiler de instrumentos	S/. 1 000.00
Capacitación de manejo de instrumentos	S/. 100
Libros	S/. 350
Investigación	S/. 150
Total	S/. 1 850.00

Fuente: Elaboración Propia

C) MESAS ELEVADORAS ELÉCTRICAS

Actualmente la empresa cuenta con 20 puestos de ayudantes mecánicos que serían remplazados por mesas elevadoras eléctricas, estas mesas tienen muy pocos distribuidores de los cuales las más accesibles están a razón de 500 dólares o 1500 soles en moneda del país, considerando este precio por un descuento de 120 soles que está haciendo el proveedor.

$$D) \quad 10 \times 1500 = S/. 15\,000 \text{ soles.}$$

Nota: El tipo de cambio que se está considerando es 3.24 del mes de marzo del 2017.

5.8.2. Costo Total De La Implementación

Cuadro N° 5. 23

Costo Total de Implementación

DESCRIPCIÓN	TOTAL
Servicios personales	S/.15 000
Gastos generales	S/.1850
Mesas elevadoras eléctricas	S/.15 000
Total	S/.31850

Fuente: Elaboración Propia

RECUPERACIÓN

Al implementar las mesas elevadoras eléctricas los ayudantes de mecánica quedan demás pues anteriormente su labor era imprescindible para que el mecánico maneje el peso de los liners, pero esa situación está siendo resuelta con la implementación de las mesas, y con lo cual la labor del mecánico no se estaría viendo afectada.

Por lo anterior la empresa tiene un ahorro de 28 800 soles mensuales puesto que los ayudantes de mecánica ya no serán requeridos, además al tener

menos esfuerzo el mecánico, tiene menos cansancio, menos esfuerzo por consecuencia mejoro su tiempo de ciclo y produce más unidades en su jornada diaria.

Sueldos ahorrados de los ayudantes mecánicos:

Cuadro N° 5. 24

Sueldos de los Ayudantes mecánicos

DESCRIPCIÓN	TOTAL
Ayudantes mecánicos	20
Sueldo mensual	S/.1 440
Monto mensual total	S/.28 800

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 5. 25

Calculo del Costo de Mantenimiento Anual

DESCRIPCIÓN	MONTO
Aceite	S/.120.00
Mano de obra	S/.92.30
Total	S/.212.30

Fuente: Elaboración Propia (Nota: Para ver los cálculos del costo de mantenimiento, ver el anexo3)

- Los costos de energía eléctrica no se están considerando debido a que estos costos los asume la empresa contratista que es en este caso cerro verde y se detallan estos costos a su vez en el Anexo 4.

Cuadro N° 5. 26

Calculo del Costo de Mascaras de respirar

DESCRIPCIÓN	MONTO
Mascara de respirar	S/.5400
Total	S/.5400

Fuente: Elaboración Propia

5.9. Evaluación Económica, Social y Medio ambiental

5.9.1. Evaluación del Impacto Económico

La evaluación económica fue efectuada mediante el cálculo del Beneficio – Costo (Ver Cuadro N°5.33), el Periodo de Recuperación de Inversión (Ver cuadro N° 5.31) y el Valor Actual Neto VAN (Ver cuadro N°5.32), lo que demuestra que la inversión es viable para la empresa.

Para el cálculo del flujo mensual actual y flujo mensual propuesto se tomó como base los datos de producción tanto diario como mensual del cuadro N°5.21 .

Cuadro N° 5. 27 Flujo Mensual Actual

FLUJO MENSUAL ACTUAL												
MESES	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
INGRESO		42,900.00	42,900.00	42,900.00	42,900.00	42,900.00	42,900.00	42,900.00	42,900.00	42,900.00	42,900.00	429,000.00
EGRESO	-	21,556.08	21,556.08	21,556.08	21,556.08	21,556.08	21,556.08	21,557.08	21,558.08	21,559.08	21,560.08	215,570.83
COSTOS DIRECTOS		17,360.00	17,360.00	17,360.00	17,360.00	17,360.00	17,360.00	17,361.00	17,362.00	17,363.00	17,364.00	173,610.00
MECANICO		10,800.00	10,800.00	10,800.00	10,800.00	10,800.00	10,800.00	10,800.00	10,800.00	10,800.00	10,800.00	
AYUDANTE MECANICO		1,440.00	1,440.00	1,440.00	1,440.00	1,440.00	1,440.00	1,440.00	1,440.00	1,440.00	1,440.00	
SOLDADOR		4,320.00	4,320.00	4,320.00	4,320.00	4,320.00	4,320.00	4,320.00	4,320.00	4,320.00	4,320.00	
ALQUILER DE MOVILIDAD		800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	801.00	802.00	803.00	804.00	
COSTOS INDIRECTOS		4,196.08	4,196.08	4,196.08	4,196.08	4,196.08	4,196.08	4,196.08	4,196.08	4,196.08	4,196.08	41,960.83
ALIMENTACIÓN		2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	
CAPACITACIONES		280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	
EXAMEN MEDICO		733.33	733.33	733.33	733.33	733.33	733.33	733.33	733.33	733.33	733.33	
SCTR		200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	
EQUIPO DE PROTECCIÓN		215.67	215.67	215.67	215.67	215.67	215.67	215.67	215.67	215.67	215.67	
MANTENIMIENTO DE EQUIPOS		40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	
COMUNICACIÓN		300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	
DEPRECIACIÓN		27.08	27.08	27.08	27.08	27.08	27.08	27.08	27.08	27.08	27.08	
FLUJO ANTES DE IMPUESTOS		21,343.92	21,343.92	21,343.92	21,343.92	21,343.92	21,343.92	21,342.92	21,341.92	21,340.92	21,339.92	213,429.17
IMPUESTO A LA RENTA		533.60	533.60	533.60	533.60	533.60	533.60	533.57	533.55	533.52	533.50	5,335.73
DEPRECIACIÓN		27.08	27.08	27.08	27.08	27.08	27.08	27.08	27.08	27.08	27.08	
FLUJO OPERATIVO ACTUAL		20,837.40	20,837.40	20,837.40	20,837.40	20,837.40	20,837.40	20,836.43	20,835.45	20,834.48	20,833.50	208,364.27

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 5. 28

Cuadro de Flujo Mensual de Propuesta

FLUJO MENSUAL PROPUESTA											
MESES	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
INGRESO		52,794.72	52,794.72	52,794.72	52,794.72	52,794.72	52,794.72	52,794.72	52,794.72	52,794.72	52,794.72
EGRESO		20,005.28	20,005.28	20,005.28	20,005.28	20,005.28	20,005.28	20,006.28	20,007.28	20,008.28	20,009.28
COSTOS DIRECTOS		15,920.00	15,920.00	15,920.00	15,920.00	15,920.00	15,920.00	15,921.00	15,922.00	15,923.00	15,924.00
MECANICO		10,800.00	10,800.00	10,800.00	10,800.00	10,800.00	10,800.00	10,800.00	10,800.00	10,800.00	10,800.00
SOLDADOR		4,320.00	4,320.00	4,320.00	4,320.00	4,320.00	4,320.00	4,320.00	4,320.00	4,320.00	4,320.00
ALQUILER DE MOVILIDAD		800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	801.00	802.00	803.00	804.00
COSTOS INDIRECTOS		4,085.28	4,085.28	4,085.28	4,085.28	4,085.28	4,085.28	4,085.28	4,085.28	4,085.28	4,085.28
ALIMENTACION		1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00
CAPACITACIONES		240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00
EXAMEN MEDICO		550.00	550.00	550.00	550.00	550.00	550.00	550.00	550.00	550.00	550.00
SCTR		150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00
EQUIPO DE PROTECCIÓN		210.50	210.50	210.50	210.50	210.50	210.50	210.50	210.50	210.50	210.50
MANTENIMIENTO DE EQUIPOS		57.69	57.69	57.69	57.69	57.69	57.69	57.69	57.69	57.69	57.69
COMUNICACIÓN		300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00
DEPRECIACIÓN		152.08	152.08	152.08	152.08	152.08	152.08	152.08	152.08	152.08	152.08
AMORTIZACIÓN		625.00	625.00	625.00	625.00	625.00	625.00	625.00	625.00	625.00	625.00
FLUJO ANTES IMPUESTOS		32,789.45	32,789.45	32,789.45	32,789.45	32,789.45	32,789.45	32,788.45	32,787.45	32,786.45	32,785.45
IMPUESTO A LA RENTA		819.74	819.74	819.74	819.74	819.74	819.74	819.71	819.69	819.66	819.64
DEPRECIACIÓN		152.08	152.08	152.08	152.08	152.08	152.08	152.08	152.08	152.08	152.08
AMORTIZACIÓN		625.00	625.00	625.00	625.00	625.00	625.00	625.00	625.00	625.00	625.00
FLUJO OPERATIVO CON PROPUESTA		32,746.79	32,746.79	32,746.79	32,746.79	32,746.79	32,746.79	32,745.82	32,744.84	32,743.87	32,742.89
INVERSIÓN											
INVERSIÓN EN MESAS	-15,000.00										
GASTOS PREOPERATIVOS DE INVERSIÓN	-1,850.00										
HONORARIOS DE INVESTIGACIÓN	-15,000.00										
FLUJO OPERATIVO DE LA PROPUESTA	-31,850.00	32,746.79	32,746.79	32,746.79	32,746.79	32,746.79	32,746.79	32,745.82	32,744.84	32,743.87	32,742.89

Fuente: Elaboración Propia

En el cuadro N° 5.29 lo que se quiere demostrar es ver el incremento que hay en las ventas debido a un aumento de producción que es en tres liners que es por día.

Cuadro N° 5. 29

Flujo Mensual con Incremento de Producción

FLUJO MENSUAL CON INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD											
MESES	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
INGRESO		9,894.72	9,894.72	9,894.72	9,894.72	9,894.72	9,894.72	9,894.72	9,894.72	9,894.72	9,894.72
EGRESO		1,550.81	1,550.81	1,550.81	1,550.81	1,550.81	1,550.81	1,550.81	1,550.81	1,550.81	1,550.81
INVERSIÓN	- 31,850.00										
FLUJO OPERATIVO MENSUAL INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD	- 31,850.00	8,343.91	8,343.91	8,343.91	8,343.91	8,343.91	8,343.91	8,343.91	8,343.91	8,343.91	8,343.91

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 5. 30

Flujo Mensual de la variación de Producción

MESES	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FLUJO MENSUAL	31,850.00	8,343.91	8,343.91	8,343.91	8,343.91	8,343.91	8,343.91	8,343.91	8,343.91	8,343.91	8,343.91
FLUJO ACUMULADO		8,343.91	16,687.82	25,031.74	33,375.65	41,719.56	50,063.47	58,407.38	66,751.29	75,095.21	83,439.12

Fuente: Elaboración Propia

➤ **Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)**

Cuadro N° 5. 31

Calculo del Periodo de Recuperación

PRI - PERÍODO DE RECUPERACIÓN INVERSIÓN

a= Periodo inmediato anterior al que se Recupera	3
b= Inversion Inicial	31,850
c= Flujo de Efectivo Acumulado del Año Inmediato Anterior Inversión	16,688
d =Flujo de Efectivo del Año de Recuperación	25,032
PERIODO DE RECUPERACION EN MESES	3.60571817

Fuente: Elaboración Propia

$$PRI = a + \frac{(b - c)}{d}$$

Nota: El tiempo de recuperación de la inversión según lo calculado es de 4 meses.

➤ **Valor Actual Neto**

I = Inversion	31,850
t =periodo de tiempo	3 meses
i= tasa de descuento anual	10%
i = tasa de descuento mensual	0.79%

Cuadro N° 5. 32

Flujos Mensuales

DESCRIPCIÓN	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FLUJO MENSUAL	-	8,343.91	8,343.91	8,343.91	8,343.91	8,343.91	8,343.91	8,343.91	8,343.91	8,343.91	8,343.91
FLUJO ACUMULADO		8,278.51	8,213.62	8,149.24	8,085.37	8,022.00	7,959.12	7,896.74	7,834.84	7,773.43	7,712.50

Fuente: Elaboración Propia

$$VAN = -I_0 + \sum \frac{FNE}{(1+i)^n}$$

$$VAN = S/. 48,075$$

Nota: El valor actual de nuestra inversión es de S/. 48,075, lo que indica que el proyecto de la inversión es rentable y que genera beneficios para la empresa.

Cuadro N° 5. 33

Beneficio – Costo

DESCRIPCIÓN	CALCULOS
BENEFICIO	48,075
COSTO	31,850
BENEFICIO - COSTO	1,509

Fuente: Elaboración Propia

Nota: El beneficio-costo es mayor a 1 lo que indica que nuestra propuesta es factible.

5.9.2. Evaluación del Impacto Social

La evaluación social ha sido evaluada por el método e-lest en el que como resultados nos botó ver (cuadro N°4.14 , cuadro N°4.15 y cuadro N° 4.17) que el status social representa la categoría de situación satisfactoria en el entorno social del operador, y el entorno físico en el que comprende (ambiente térmico, ruido, iluminación y vibraciones) representa la categoría de molestias débiles; y la carga física que representa la categoría más nociva para los operadores que comprende lo que es (carga dinámica y carga estática) y el tiempo de trabajo que representa la categoría de molestias

medias que comprende organización y tiempo de trabajo; por lo que el estudio no se centró en el status social ya que no afecta al operador de manera nociva.

5.9.3. Evaluación del Impacto Medioambiental

La evaluación del medio ambiente ha sido evaluada por el método e-lest en el que como resultados nos votó ver (cuadro N°4.14 , cuadro N°4.15) y cuadro que el entorno físico en el que comprende (ambiente térmico, ruido, iluminación y vibraciones) representa la categoría de molestias débiles; y la carga física que representa la categoría más nociva para los operadores que comprende lo que es (carga dinámica y carga estática) y el tiempo de trabajo que representa la categoría de molestias medias que comprende organización y tiempo de trabajo; por lo que el estudio no se centró en la parte ambiental ya que no afecta al operador de manera nociva.

Cuadro N° 5. 34

Resultados específicos de los Factores

DIMENSIONES	FACTORES	VALORES	SIGNIFICADO
CARGA FISICA	1.-Carga Estatica	5	MOLESTIAS DEBILES
	2.- Dinamica	10	MOLESTIA NOCIVA
ENTORNO FISICO	3.-Ambiente Térmico	6	MOLESTIAS MEDIAS
	4.-Ruido	4	MOLESTIAS DEBILES
	5.-Iluminación	5	MOLESTIAS DEBILES
	6.-Vibraciones	1	SITUACIÓN SATISFACTORIA
CARGA MENTAL	7.-Presión de tiempos	3.5	MOLESTIAS DEBILES
	8.-Atención	4	MOLESTIAS DEBILES
	9.-Complejidad	3	MOLESTIAS DEBILES
ASPECTOS PSICOSOCIALES	10.-Iniciativa	1.5	SITUACIÓN SATISFACTORIA
	11.-Comunicación	5.5	MOLESTIAS MEDIAS
	12.-Relación con el mando	6	MOLESTIAS MEDIAS
	13.-Status social	0	SITUACIÓN SATISFACTORIA
TIEMPO DE TRABAJO	14.-Org. Y Tiempo de trabajo	6.5	MOLESTIAS MEDIAS

Fuente: Elaboración Propia

PUNTUACIÓN - VALORACIÓN			
0-2	SITUACION SATISFACTORIA	6-7	MOLESTIAS MEDIAS
3 - 5	MOLESTIAS DEBILES	8-10	MOLESTIAS NOCIVAS

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6. Conclusiones y Recomendaciones

6.1. Conclusiones

- Se determinó cómo mejorar la calidad de vida laboral de los trabajadores que realizan el cambio de liners, en el puesto de mecánico donde laboran 45 personas, implementándoles una herramienta de trabajo que es una mesa elevadora eléctrica, que reduce significativamente su carga física y con ello el riesgo a lesiones.
- La carga física que soporta el trabajador nos dio como resultado 8.5 que según los parámetros solo sería aceptable si el resultado fuera 7 o menos de 7 por lo que se comprueba que era el factor que se tenía que corregir.
- Se identificó que la carga mental según la evaluación e lest es de 3.5 por lo que no afecta en gran medida a las fatigas que aquejan los trabajadores.
- Se halló la evaluación de presión de tiempo de trabajo que nos dio 6.5 que determina que no es un problema para el trabajador.
- Se determinó como mejorar la productividad, gracias a la mejora del tiempo de ciclo de 23 minutos a 19 minutos de esta manera la producción diaria aumenta de 13 a 16.
- Se determinó reubicar a los Ayudantes mecánicos en otros trabajos que ayuden a terminarlos en menos tiempo.

6.2. Recomendaciones

- Se sugiere implementar más estudios ergonómicos en las empresas por que al mejorar la calidad de vida laboral del trabajador, se contribuye con un trabajo más justo, no solo el cumplimiento de normas de seguridad sino con una satisfacción del trabajador que irradiara una buena imagen de la empresa que cuida a sus trabajadores y de igual modo ellos retribuirán a la empresa pues se esmeraran en continuar en una empresa que vela por su bienestar.
- Dentro de la evaluación e lest se pudo apreciar que el factor tiempo de trabajo sale alto en la evaluación con un 6.5 pero no llega a ser un factor problema sin embargo podría realizarse un nuevo estudio que analice la manera de mejorar este factor porque si bien es cierto no es un factor problema, podría sumar a los malestares que presentan los trabajadores.
- El estudio ergonómico e lest es un estudio especializado por puestos de trabajo que nos indica que factores del entorno del trabajador son dañinos para el mismo, pero no es una evaluación médica, esta última es personalizada pues cada individuo maneja factores individuales y diferentes para el desarrollo de enfermedades y lesiones, por lo que se quiere indicar no remplaza la evaluación médica y solo nos indica los puntos de gravedad donde debe de comenzarse a dar medidas correctivas.
- Dentro de la evaluación se determinó que la carga mental según la evaluación e lest es de 3.5 por lo que no afecta en gran medida a las fatigas que aquejan los trabajadores, pero se recomienda hacer un estudio más adelante.
- Se recomienda realizar siempre un seguimiento de la carga física mediante la evaluación del estudio ergonómico e lest para evitar que

se generen inconvenientes que afecten la calidad de vida del trabajador.

- Se debería mejorar el equipo de protección personal como: protectores de oídos, que son los que más están expuestos a riesgos.

6.3. Bibliografía

- Alvarado, O. (2005). *Gestión de Proyectos Educativos Lineamientos Metodológicos*. Lima: Fondo editorial UNMSM.
- Barde, D. (2012). *Teoría de restricciones aplicado a los procesos productivos*, . Thompson .
- Barde, Duffuaa Teoría de restricciones aplicado a los procesos productivos, Thompson e. ((2012)).
- Bravo, S. (julio de 2004). *google*. Recuperado el mayo de 2017, de google: <http://www.sergiobravo.com/uploads/publicaciones/files/11.pdf>
- Carro Paz, R., & Gonzales Gomez, D. (2007). Productividad y Competitividad. En Riggs. Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Castro, M. (2003). *El proyecto de investigación y su esquema de elaboración*. Caracas: Uyapal.
- Demming, E. (2012). *Calidad, Productividad y posición competitiva*. Madrid: Cambridge University Press.
- Eric, U. (2002). *Control de las Vibraciones*. México D.F: Edit. Mc Graw Hill; 2ª Edición.
- Española, A. d. (2013). *Diccionario de la Real Academia Española*. Madrid: Santillana.
- González, D. (2003). *“Ergonomía y Psicología”*. España: Edit. Fundación Confemetal; 4ª Edición.
- Hansen. (2006). *cálculo de productividad*, . Thomson .
- INERMAP. (2001). *“Manual de Ergonomía”*. México D.F: Edit. MAPFRE, 3ª Edición.
- Kaplan, R. S. (2009). *El Cuadro de Mando Integral*.
- L.Riggs, J. (2005). Sistemas de Producción. En Riggs. La editorial Limusa Noriega editores.
- Lyonnet, P. (1989). Diagrama de Ishikawa. En P. Lyonnet, *“Los métodos de la calidad total”* (pág. pág. 131.). La editorial Díaz de Santos.
- Lyonnet, P. (1989). Diagrama de Pareto. En P. Lyonnet, *“Los métodos de la calidad total”* (pág. pág. 133.). La editorial Díaz de Santos.
- Mercedes Chiner, A. D. (2013). Laboratorio de ergonomía . En A. D. Mercedes Chiner, *Laboratorio de ergonomía* (pág. Se extrajo textos del programa). La editorial Alfa y Omega.
- Mondelo Pedro, G. E. (2001). *“Ergonomía 2 Confort Térmico”*; 2ª Edición. México: D.F:Edit. Alfaomega.
- Mondelo Pedro, G. E. (2002). *“Ergonomía4”*. México D.F : Edit. Alfaomega; Edición 2ª UPC.
- Mulder, G. (2012). *The concept and measurement of mental effort*. Hockey: Coles & Gaillard.

- Munipov, Z. y. (1985).
- Muñoz, J. M. (2001). *Evaluar al sector público español*. Sevilla: Servicio de publicaciones Sevilla.
- PaneroJ, Z. M. (2012). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores*. Mexico: G.Gili.
- Perez Morral, F. (2004). *“Analyse des Conditions de Travail. la méthode L.E.ST”*. . España: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- Perez, J. P. (2016). Calidad De Vida En El Trabajo . En J. P. Perez, *Calidad De Vida En El Trabajo* (pág. párrafo de la pag. 23). México: La editorial Manual Moderno público .
- ruiz, I. r. (14 de diciembre de 2011). *google*. Recuperado el 01 de marzo de 2017, de google: <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/EcuacionNIOSH.pdf>
- Suter., A. (2000). *OIT Enciclopedia de salud y Seguridad en el Trabajo, Ruido*. México D.F: Edit. Limusa Noriega.
- Xavier Brun Lozano, O. E. (2012). *Matemática financiera y estadística básica*. España: editorial bresca.

ANEXOS

- 1. Cuestionario e-Lest**
- 2. Ficha Técnica de Mesa Elevadora Eléctrica**
- 3. Block de Notas**
- 4. Costos Varios**
- 5. Cuadro de Resumen de la toma de datos**
- 6. Datos Estadísticos del Software e-lest**
- 7. Formatos de seguimiento del Balance Score card**
- 8. Manual de Instrucciones de la Mesa Elevadora**
- 9. IPERC**




ANEXO 1:









CUESTIONARIO *e-LEST*

1 Carga Física

1.1 Carga Estática

Indicar en la siguiente tabla las posturas más frecuentemente adoptadas por el trabajador así como su duración:

Postura		Duración (min.)	Frecuencia (veces/hora)	Duración total (minutos/hora)
Sentado:				
Normal				
Inclinado				
Con los brazos por encima de los hombros				
De pie:				

Normal				
Con los brazos en extensión frontal		1	11	11
Con los brazos por encima de los hombros		2	11	22
Con inclinación				
Muy inclinado		2	11	22
TOTAL				55
Arrodillado				
Normal				
Inclinado				
Con los brazos por encima de los hombros				
Tumbado				

Con los brazos por encima de los hombros				
Agachado				
Normal				
Con los brazos por encima de los hombros				

1.2 Carga Dinámica

1.2.1 Esfuerzo realizado en el puesto

- El esfuerzo realizado en el puesto de trabajo es:

	Continuo ¹
X 1	Breve pero repetido ²

(1) Si el esfuerzo es continuo

- Duración total del esfuerzo en minutos

	<5'
	5' a <10'
	10' a <20'
	20' a <35'
	35' a <50'

	$\geq 50'$
--	------------

(2) Si los esfuerzos son breves pero repetidos

➤ Frecuencia por hora

x	<30
	30 a 59
	60 a 119
	120 a 209
	210 a 299
	≥ 300

➤ Peso en kg. que transporta

	<1
--	----

	1 a <2
	2 a <5
	5 a <8
	8 a <12
	12 a <20
X	>=20

1.2.2 Esfuerzo de aprovisionamiento (esfuerzo realizado por el trabajador para, por ejemplo, alimentar la máquina con materiales)

➤ Distancia recorrida con el peso en metros:

	<1
	1 a <3
X	>=3

➤ Frecuencia por hora del transporte

x	<10
	10 a <30
	30 a <60
	60 a <120
	120 a <210
	210 a <300
	>=300

➤ Peso transportado en kg.

	<1
	1 a <2
	2 a <5
	5 a <8

x	8 a <12
	12 a <20
	>=20

2 Entorno físico

2.1 Ambiente Térmico

- Velocidad del aire en el puesto de trabajo (m/s)

0.4

- Temperatura del aire (°C)

32	Seco
18	Húmedo

- Duración de la exposición diaria a estas condiciones

	< 30'
--	-------

	30' a < 1 h 30'
	1 h 30' a < 2 h 30'
	2 h 30' a < 4
X	4 h a < 5 h 30'
	5 h 30' a < 7 h
	>= 7 h

- Veces que el trabajador sufre variaciones de temperatura en la jornada

X	25 o menos
	más de 25

2.2 Ruido

- El nivel sonoro a lo largo de la jornada es

<input checked="" type="checkbox"/>	Constante ³
<input type="checkbox"/>	Variable ⁴

- El nivel de atención requerido por la tarea es

<input type="checkbox"/>	Débil o medio
<input checked="" type="checkbox"/>	Importante

- Número de ruidos impulsivos (choques, golpes, explosiones, ruidos de escapes...) a los que está sometido el trabajador

<input type="checkbox"/>	menos de 15 al día
<input checked="" type="checkbox"/>	15 o más al día

(3) Si el nivel sonoro a lo largo de la jornada es constante

- Nivel de intensidad sonora en decibelios

x	<60
	60 a 69
	70 a 74
	75 a 79
	80 a 82
	83 a 84
	85 a 86
	87 a 89
	90 a 94
	95 a 99
	100 a 104
	>105

(4) Si el nivel sonoro a lo largo de la jornada es variable

- Duración de la exposición en horas por semana y niveles de intensidad sonora diferentes en decibelios

Duración (horas por semana)	Intensidad (dB)

2.3 Ambiente Luminoso

- El nivel de iluminación en el puesto de trabajo en lux es de

	<30
	30 a <50
	50 a <80
	80 a <200
	200 a <350
X	350 a <600
	600 a <900
	900 a <1500
	1500 a <3000
	>=3000

- El nivel (medio) de iluminación general del taller en lux es de

300

- El nivel de contraste en el puesto de trabajo es *

	Elevado (ej. Negro sobre fondo blanco)
	Medio
X	Débil (ej. Trabajos de costura)

**Contraste es la diferencia entre la luminancia de los objetos a observar y el fondo*

- El nivel de percepción requerido en la tarea es

X	General (lugares de paso, manipulación de productos a granel...)
	Basto (montaje de grandes piezas, recuento de stocks...)
	Moderado (Montaje de piezas pequeñas, lectura, escritura...)
	Bastante fino (Montaje de piezas pequeñas...)

	Muy fino (trabajos de verificación, lectura de instrumentos...)
	Extremadamente fino (trabajos de alta precisión)

➤ Se trabaja con luz artificial

	Permanente
X	No permanente

➤ Existen deslumbramientos

X	Sí
	No

2.4 Vibraciones

➤ Duración diaria de exposición a las vibraciones

X	< 2 h
	2 a < 4 h
	4 a < 6 h
	6 a < 7 h 30'
	>= 7 h 30'

➤ El carácter de las vibraciones es

	Poco molestas
X	Molestas
	Muy molestas

3 Carga Mental

➤ El trabajo es

X	Repetitivo ⁵
---	-------------------------

	No repetitivo ⁶
--	----------------------------

3.1 PRESIÓN DE TIEMPOS

- Tiempo en alcanzar el ritmo normal de trabajo cuando inicia una nueva tarea

x	<=1/2 hora
	<=1 día
	2 días a <=1 sem.
	1 sem a <=1 mes
	> 1 mes
	Nunca

- Modo de remuneración del trabajador

x	Salario fijo
---	--------------

<input type="checkbox"/>	Salario a rendimiento con prima colectiva (salario en función del rendimiento individual)
<input type="checkbox"/>	Salario a rendimiento con prima individual (salario en función del rendimiento colectivo)

- El trabajador puede realizar pausas (sin contar las del bocadillo o la comida)

<input checked="" type="checkbox"/>	Más de una en media jornada
<input type="checkbox"/>	Una en media jornada
<input type="checkbox"/>	Sin pausas

- El trabajo es en cadena

<input checked="" type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No

- Si se producen retrasos deben recuperarse

	No
	Durante las pausas
X	Durante el trabajo

(5) Si el trabajo es repetitivo

- En caso de incidente puede el trabajador parar la máquina o la cadena

X	Sí
	No

- El trabajador tiene posibilidad de ausentarse del trabajo

	Sí ⁷
X	No

(7) Si el trabajador tiene posibilidad de ausentarse

- Tiene necesidad de hacerse reemplazar

	Sí
	No ⁸

(7 y 8) Si no tiene necesidad de hacerse reemplazar

- No ser reemplazado provocaría...

	Sin consecuencias en la producción
X	Riesgo de atrasos

3.2 Atención

- El nivel de atención requerido por la tarea es

X	Débil
	Media
	Elevada
	Muy elevada

- La atención debe ser mantenida (en minutos por cada hora)

	<10 min
	10 a <20 min
	20 a <40 min
X	>=40 min

- La importancia de los riesgos que sufre el trabajador es

X	Accidentes ligeros (provocan una parada de 24 horas o menos)
	Accidentes serios (provocan incapacidad temporal del trabajador)
	Accidentes graves (provocan incapacidad permanente o muerte)

- La frecuencia con que el trabajador sufre estos riesgos es

X	Rara (menos de una vez a la jornada)
	Intermitente (en ciertas actividades del trabajador)

	Permanente
--	------------

- Dado el nivel de atención requerido la posibilidad de hablar es

	Ninguna
X	Intercambio de palabras
	Amplias posibilidades

- Dado el nivel de atención requerido el tiempo en que se pueden levantar los ojos del trabajo por hora

	≥ 15 min
	10 a < 15 min
	5 a < 10 min
X	< 5 min

(6) Si el trabajo no es repetitivo

- El número de máquinas a las que debe atender el trabajador es

	1, 2 ó 3
	4, 5 ó 6
	7, 8 ó 9
	10, 11 ó 12
	más de 12

- El número medio de señales por máquina y hora es (señal es cualquier información que requiera la intervención del trabajador, visual, sonora o táctil)

	0 a 3
	4 a 5
	6 o más

- Intervenciones diferentes que el trabajador debe realizar

	de 1 a 2
--	----------

	de 3 a 5
	de 6 a 8
	de 9 a 10
	10 o más

- Duración media por hora de estas intervenciones

	< 15'
	de 15' a < de 30'
	de 30' a < de 45'
	de 45' a < de 55'
	>= 55'

3.3 Complejidad

(5) *Si el trabajo es repetitivo*

- Duración media de cada operación repetida

	<2"
	de 2" a < de 4"
X	de 4" a < de 8"
	de 8" a < de 16"
	>= 16"

➤ Duración media de cada ciclo

	<8"
	de 8" a < de 30"
x	de 30" a < de 60"
	de 1' a < de 3'
	de 3' a < de 5'
	de 5' a < de 7'
	>= 7'

4 Aspectos Psicosociales

4.1 Iniciativa

- El trabajador puede modificar el orden de las operaciones que realiza

X	Sí
	No

- El trabajador puede controlar el ritmo de las operaciones que realiza

	Ritmo enteramente dependiente de la cadena o de la máquina
X	Posibilidad de adelantarse ⁹

(9) Si el trabajador puede controlar el ritmo de las operaciones que realiza

- Puede adelantarse

	< 2 min/hora
	2 a <4 min/hora

	4 a <7 min/hora
X	7 a <10 min/hora
	10 a <15 min/hora
	>= 15 min/hora

- El trabajador controla las piezas que realiza

X	Sí
	No

- El trabajador realiza retoques eventuales

X	Sí
	No

- Definición de la norma de calidad del producto fabricado

	Muy estricta, definida por servicio especializado
--	---

X	Con márgenes de tolerancia explícitos
---	---------------------------------------

➤ Influencia positiva del trabajador en la calidad del producto

	Ninguna
	Débil, el sistema técnico controla la calidad, sólo puede reglar mejor las máquinas
X	Sensible: importa la habilidad y experiencia del trabajador
	Casi total

➤ Posibilidad de cometer errores

	Total imposibilidad
	Posibles, pero sin repercusión anterior o posterior
X	Posibles con repercusión media

	Posibles con repercusión importante (producto irrecuperable)
--	--

- En caso de producirse un incidente debe intervenir

	En caso de incidente menor: el propio trabajador
X	En caso de incidente menor: otra persona
	Tanto en caso de incidente importante como menor: el trabajador

- La regulación de la máquina la realiza

X	El trabajador
	Otra persona

4.2 COMUNICACIÓN CON LOS DEMÁS TRABAJADORES

- El número de personas visibles por el trabajador en un radio de 6 metros es

10

- El trabajador puede ausentarse de su trabajo

	Sí
X	No

- El reglamento estipula sobre el derecho a hablar

	Prohibición práctica de hablar
X	Tolerancia de algunas palabras
	Ninguna restricción

- Posibilidad técnica de hablar en el puesto

	Imposibilidad total (por ruido, aislamiento...)
--	---

X	Posibilidad de hablar un poco, no conversaciones largas
	Amplias posibilidades de hablar

➤ Necesidad de hablar en el puesto

	Ninguna necesidad de intercambios verbales
	Necesidad de intercambios verbales poco frecuentes
X	Necesidad de intercambios verbales frecuentes

➤ Existe expresión obrera organizada

X	No hay delegado en el sector al que pertenece el trabajador
	Un delegado poco activo o representativo
	Varios delegados medianamente activos
	Varios delegados muy activos

4.3 Relación con el Mando

- Frecuencia de las consignas recibidas del mando en la jornada

X	Muchas y variables consignas del mando. Relación frecuente con el mando
	Consignas al comienzo de la jornada y a petición del trabajador
	No hay consignas de trabajo

- Amplitud de encuadramiento en primera línea (número de trabajadores dependientes de cada responsable en el primer nivel de mando)

	<10
X	Entre 11 y 20
	Entre 21 y 40
	>40

- Intensidad del control jerárquico: alejamiento temporal y/o físico del mando

X	Gran proximidad
	Alejamiento mediano o grande
	Ausencia del mando durante mucho tiempo

- Dependencia de puestos de categoría superior no jerárquica: controladores, mantenimiento, ajustadores...

X	Dependencia de varios puestos
	Dependencia de un solo puesto
	Puesto independiente

4.4 Status Social

- Duración del aprendizaje del trabajador para el puesto

	<1 h
--	------

	<1 día
	2 a 6 días
	7 a 14 días
	15 a 30 días
	1 a 3 meses
X	>= 3 meses

➤ Formación general del trabajador requerida

	Ninguna
	Saber leer y escribir
	Formación en la empresa (menos de 3 meses)
X	Formación en la empresa (más de 3 meses)
	Formación Profesional o Bachillerato

5 Tiempos de trabajo

5.1 CANTIDAD Y ORGANIZACIÓN DEL TIEMPO DE TRABAJO

- Duración semanal en horas del tiempo de trabajo

	35 a <41
	41 a <44
	44 a <46
X	>=46

- Tipo de horario del trabajador

X	Normal
	2 X 8 (dos turnos de 8 horas)
	3 X 8 (tres turnos de 8 horas)
	Non-stop

- Con relación a las horas extraordinarias el trabajador tiene

	Imposibilidad de rechazo
X	Posibilidad parcial de rechazo
	Posibilidad total de rechazo

- Los retrasos horarios son

	Imposibles
X	Poco tolerados
	Tolerados

- Con relación a las pausas

X	Imposible fijar duración y tiempo de las pausas
---	---

	Posible fijar el momento
	Posible fijar momento y duración

➤ Con relación a la hora de finalizar la jornada

	Posibilidad de cesar el trabajo sólo a la hora prevista
x	Posibilidad de acabar antes el trabajo pero obligado permanecer en el puesto
	Posibilidad de acabar antes y abandonar el lugar de trabajo

➤ Con relación al tiempo de descanso

	Imposible tomar descanso en caso de incidente en otro puesto
x	Tiempo de descanso de media hora o menor
	Tiempo de descanso de más de media hora

ANEXO 2:

REFERENCIA	MSA1058
Capacidad de carga	400
Altura de elevación (m) max/min	9/5
Recorrido de elevación (cm)	86
Medida de la plataforma (cm)	50x25
Tiempo máximo de elevación / descenso (seg)	25
Peso (kg)	170
Tiempo de elevación (hrs)	20
Diámetro de las ruedas (cm)	15
Ciclos mínimos (tiempo de vida)	26 000
Ciclos máximos (tiempo de vida)	30 000
Promedio de vida útil (ciclos)	28 000
Colores	Naranja y azul

Fuente: Ficha técnica del producto DISSET ODISEO

ANEXO 3:

Block de notas	
N°	Pregunta
1	<p>¿CUAL CREE QUE ES EL ORIGEN DE SU PROBLEMA?</p> <p>Hay mucha deserción de personal, muchas quejas de que el trabajo es insostenible, mucho cansancio dolores se quejan dicen que es muy pesado, corro el riesgo de que puedan estar generando enfermedades laborales</p>
2	<p>¿QUE ES LO QUE DESEA QUE SE MEJORE?</p> <p>Quisiera que el trabajador esté a gusto y sin malestares porque esa situación de que se estén quejando de dolencias puede desencadenar en algo serio y a mí me gustaría cumplir con todos los estándares de productividad correctos que ellos tengan una máxima productividad pero sin llegar a la explotación tampoco porque ello me trae también problemas con los requerimientos de normas de calidad que nosotros tenemos que pasar cada año para poder licitar con empresas principales sino nos quitan esas licitaciones si no estamos en regla</p>
3	<p>¿CUAL ES EL ÁREA QUE MAS PROBLEMAS LE TRAE?</p> <p>Todas las áreas presentan sus quejas, pero sería bueno que se dé prioridad al área de mantenimiento porque esa es nuestra mayor actividad y allí tenemos más del 90% del personal trabajando yo creo que se tendría que iniciar por allí</p>
4	<p>¿QUE CREE USTED QUE LES ESTA AFECTANDO A SUS TRABAJADORES ?</p> <p>Bueno hay muchas cosas que les puede estar generando malestar por ejemplo en esa área hay mucho ruido mucha luz vibraciones a momentos, es espacio en el que trabajan es reducido y tienen pocos descansos el esfuerzo que realizan no lo puede hacer cualquier mecánico tiene que ser uno que tenga buena contextura, joven porque maniobran mucho peso todo el día, así ese ritmo de trabajo no lo lleva cualquiera es por eso que muchos no aguantan el ritmo, se van y eso a mí me trae problemas porque nosotros a pasamos controles muy rigurosos para trabajar en estas empresas así fácilmente no se puede improvisar un personal desconocido para la empresa a la que se le está prestando el servicio, crea mala fama de incumplimiento eso nos desfavorece enormemente con el cliente.</p>
5	<p>¿SE PODRÍA REQUERIR INFORMACIÓN DE OTRAS ÁREAS DE LA EMPRESA USTED PODRÍA FACILITARNOS EL ACCESO PREVIA COMUNICACIÓN?</p> <p>Por supuesto, dígame que datos necesita y yo me voy a encargar de facilitarle los datos</p>
6	<p>¿NOS PERMITIRÍA HABLAR CON OTRAS ÁREAS PARA VER QUE PROBLEMAS PRESENTAN?</p>

	Si, hare la gestión pertinente para que les faciliten la información que compete
7	<p>¿APARTE DEL AREA DE FINANZAS, QUE AREA SE VE AFECTYADA POR ESTE FENOMENO?</p> <p>Todos, por ejemplo, gestión del talento se ve afectada porque consecuentemente tiene que evaluar personal nuevo, ellos dicen que el trabajo esforzado es consecuente y repetitivo, fuerte.</p>
8	<p>LA MAQUINARIA ESTA ADAPTADA AL TRABAJADOR</p> <p>No, ellos tienen que acomodarse de acuerdo al área que nos dan para mantenimiento, sin embargo algunos equipos si como la maquina soldadora, tiene sus ruedas para facilitar el manejo de la misma, los linner podría ser lo mas tedioso de maniobrar porque no tienen como hacer mas que cargarlos al hombro y los pesos son muy altos incluso algunas veces han tenido que cargarlos entre tres personas y es lo que más se maniobra.</p>
9	<p>EN CUANTO A PRODUCCION QUE PROBLEMAS PRESENTA</p> <p>Bueno, hay áreas que nos dan un bajo desempeño laboral no ha desarrollado un estudio de la productividad</p>
10	<p>SEGÚN LO QUE NOS EXPRESA PARA USTED QUE ES MAS IMPORTANTE MEJORAR LOS NÚMEROS DE LA PRODUCCIÓN O EL AMBIENTE DE TRABAJO DEL TRABAJADOR</p> <p>El ambiente de trabajo para el trabajador porque conseguir el personal adecuado de un momento a otro es complicado y nos está haciendo perder clientes que creen que no es una empresa seria y nos comienzan a mirar mal y como somos una empresa en crecimiento no nos conviene.</p>

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 4: Costos Varios

Ingeniería del proceso:

Costos de Operación					
Balance de Insumos de Operación de Mesas Elevadoras					
Material por unidad de Operación	Volumen de Producción: Unidades				
	Unidad	N° de días de trabajo promedio anual	Cantidad consumida día	Costo Anual	
				Unitario	Total
Energía	KW	144	1,589	0.4498	102.9214
Mantenimiento	soles	2	106.15	106.15	212.30
Total					315.2214

Fuente: Elaboración Propia

Descripción:

Aplicando Ingeniería del Proceso, para calcular los gastos de operación, podemos considerar como insumos para ello energía eléctrica, aceite y mano de obra de los mecánicos, estos dos últimos detallados en el cuadro de costo de mantenimiento, la estimación de las unidades se hizo de la siguiente manera:

Para la mano de obra se tomó de base el costo de mano de obra diario a partir de su salario mensual que es de 1200 soles así se tiene el costo diario de s/. 42.15 mano de obra. El promedio de días trabajados haciendo la operación cambio de linnars. Es de 12 días por mes de cada máquina llegando así al cálculo anual de 144. En cuanto a la cantidad de energía consumida fue sencillo estimar tomando una mesa elevadora y simulando la operación promedio diaria que debía de cumplir viendo el registro de energía sin otra máquina operando en taller. De allí se saco la cantidad 1,589, así mismo el costo unitario queda indicado por kw en el recibo de luz de las empresas

coincidiendo en 0.4498 así es como se llega a calcular el balance de insumos de operación de las mesas elevadoras.

Cabe resaltar que el costo de energía es calculado por unidad (por cada mesa elevadora) de manera anual y es asumido por el cliente, el cliente asume energía eléctrica y la empresa el mantenimiento que se esta calculado anualmente para las 20 máquinas pero la energía va a depender de cuantas unidades solicite cada empresa hacer mantenimiento en todas las empresas varían la cantidad de feeders y el tiempo de mantenimiento, (cada cuanto programan mantenimiento de equipos.)

El cálculo total para las 20 máquinas sería

Balance de Insumos de Operación de Mesas Elevadoras					
Material por unidad de Operación	Unidad	N° de días de trabajo promedio anual	Cantidad consumida	Costo Anual	
				Unitario	Total
Energía	KW	144	1.589	0.4498	2058.428
Mantenimiento	Soles	2	106.15	106.15	212.3
Total					2270.728

Fuente: Elaboración Propia

Mantenimiento de Mesa Elevadora

- Las comprobaciones a realizar a una plataforma elevadora están recogidas en la norma UNE-EN 280, que recoge todas las normas aplicables a las plataformas elevadoras móviles de personal.
- Limpieza general de la máquina, así como de las superficies de trabajo, en busca de posibles derrames de aceite.

- Mantenimiento de todos los letreros de operación e información limpias y libres de obstrucciones; Cerciorarse de que está disponible y en su lugar el manual de instrucciones del fabricante, y, en su caso, el del propietario o el alquilador. Cumplimiento escrupuloso del registro de tareas.
- El mantenimiento de las partes de la mesa elevadora se indica en la norma UNE 58921 IN. Instrucciones para la instalación, manejo, mantenimiento, revisiones e inspecciones de las plataformas elevadoras móviles de personal.

Mantenimiento del chasis.

Controlar que las tuercas de las ruedas estén apretadas. Comprobar el estado de las ruedas. (Continuo) Inspección visual de las soldaduras (mensual) Comprobación del movimiento de traslación frenado y también desfrenado. Verificar que los tornillos, pasadores, espárragos de ruedas, chavetas y anillos de seguridad están fijados sólidamente y reapretar en caso que fuera necesario.

Esto se realiza en la pre parada un día antes del mantenimiento de lanners

- Tipo de lubricante para la lubricación en las tareas de engrase se recomienda utilizar MOLYKOTE BR2-PLUS de KRAFFT o una grasa de similares características.
- Comprobar el estado de los cables eléctricos

- Mantenimiento de las tijeras. Inspeccionar visualmente el estado de las soldaduras. Los casquillos y las rótulas de los cilindros no precisan mantenimiento. En el caso de los casquillos, éstos llevan incorporados unos insertos con lubricante sólido (bisulfuro de Molibdeno). Deberá subirse y bajarse la tijera para comprobar su correcto funcionamiento.

En resumen, costo de mantenimiento:

- Costo de la mano de obra + lubricación con aceite de 20 mesas elevadoras,
- El cálculo de ciclos que produce la maquina son iguales al promedio de lanners que levantan en un día de trabajo. Son de 13 a 16 elevaciones por día,
- Según ese uso, el fabricante indica cada 3000 ciclos revisar la lubricación de tijeras y si fuera necesario aplicar aceite
- Cada 6 meses.
- Mano de obra 1 mecánico por 1 día (multiplicado por dos para estimar costo anual)
- Revisa el aceite de 20 máquinas (multiplicado por dos para estimar costo anual)

Anexo 5:

Las tomas se realizaron en el transcurso de las jornadas laborales desde las 8:00 a.m. hasta las 5:00 p.m, en un lapso de tres veces al mes por un periodo de 6 meses, la muestra se realizó a los 45 mecánicos; como se muestra en el siguiente cuadro tomando como base el cuestionario del Anexo 1 de la pagina 142:

CUADRO DE RESUMEN DE LA TOMA DE MUESTRAS																			
	FECHAS DE LECTURA	MARZO			ABRIL			MAYO			JUNIO			JULIO			AGOSTO		
	CUESTIONARIO	15-Mar	16-Mar	17-Mar	1-Abr	2-Abr	3-Abr	6-May	7-May	8-May	8-Jun	9-Jun	10-Jun	10-Jul	11-Jul	12-Jul	23-Ago	24-Ago	25-Ago
1	¿En qué postura realiza su trabajo?																		
	Sentado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	De pie	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
	Arrodillado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tumbado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Agachado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	¿Cuántos minutos/hora está el trabajador en las siguientes posiciones?																		
	Normal	0	11	0	0	0	1	0	11	0	0	0	1	0	11	0	0	0	1
	Con los brazos en extensión frontal	11	1	11	1	0	11	11	1	11	1	0	11	11	1	11	1	0	11
	Con los brazos por encima de los hombros	22	33	22	33	33	22	22	33	22	33	33	22	22	33	22	33	33	22
	Con inclinación	0	0	11	11	11	11	0	0	11	11	11	11	0	0	11	11	11	11
	Muy inclinado	22	0	1	0	1	0	22	0	1	0	1	0	22	0	1	0	1	0
3	¿Cuál es el esfuerzo que realiza en su puesto?																		

	Continuo	2	3	5	4	2	3	5	4	2	3	5	4	2	3	5	4	5	4
	Breve pero Repetitivo	43	42	40	41	43	42	40	41	43	42	40	41	43	42	40	41	40	41
4	¿Con cuanta frecuencia realiza estos esfuerzos repetitivos?																		
	<30	42	42	40	39	38	30	42	42	40	39	38	30	42	42	40	39	38	30
	30 a 59	3	0	2	0	2	5	3	0	2	0	2	5	3	0	2	0	2	5
	60 a 119	0	0	0	0	5	10	0	0	0	0	5	10	0	0	0	0	5	10
	120 a 209	0	1	2	1	0	0	0	1	2	1	0	0	0	1	2	1	0	0
	210 a 299	0	0	1	4	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	1	4	0	0
	>=300	0	2	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0
5	¿Cuánto es el peso que transporta?																		
	1 a <2	0	0	1	11	0	0	0	0	0	0	1	11	0	0	0	0	1	11
	2 a <5	0	0	2	0	0	0	2	1	0	0	2	0	0	0	2	1	2	0
	5 a <8	0	2	10	0	5	1	0	0	0	2	10	0	5	1	0	0	10	0
	8 a <12	0	1	2	1	5	0	2	11	0	1	2	1	5	0	2	11	2	1
	12 a <20	2	2	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	>=20	43	40	30	33	35	44	41	33	43	40	30	33	35	44	41	33	30	33
6	¿ Cuanta es la distancia que recorre con el peso ?																		
	<1	0	2	2	0	0	4	0	2	2	0	0	4	0	2	2	0	0	4
	1 a <3	2	0	3	3	0	2	2	0	3	3	0	2	2	0	3	3	0	2
	>=3	43	43	40	41	45	39	43	43	40	41	45	39	43	43	40	41	45	39
7	¿ Cual es la frecuencia por hora del transporte?																		
	<10	43	40	40	39	38	43	40	40	39	38	43	40	40	39	38	40	39	38
	10 a <30	2	5	2	1	0	2	5	2	1	0	2	5	2	1	0	2	1	0
	30 a <60	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
	60 a <120	0	0	0	3	4	0	0	0	3	4	0	0	0	3	4	0	3	4
	120 a <210	0	0	2	2	0	0	0	2	2	0	0	0	2	2	0	2	2	0
	210 a <300	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	2
	>=300	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1

8	¿Peso que transporta en kg?																		
	<1	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0
	1 a <2	0	0	0	2	1	0	1	0	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0
	2 a <5	0	0	1	2	0	1	3	0	0	0	1	2	0	1	3	0	3	0
	5 a <8	3	1	3	0	0	2	0	0	3	1	3	0	0	2	0	0	0	0
	8 a <12	42	40	39	41	38	40	39	44	42	40	39	41	38	40	39	44	39	44
	12 a <20	0	2	2	0	2	0	0	0	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0
	>=20	0	2	0	0	0	2	0	1	0	2	0	0	0	2	0	1	0	1
9	¿Cuál es la velocidad del aire en el puesto de trabajo?																		
	0.4	36	30	40	36	39	42	36	30	40	36	39	42	36	30	40	37	39	42
	0.3	4	10	3	4	3	0	4	10	3	4	3	0	4	10	3	3	3	0
	0.5	2	3	2	2	3	0	2	3	2	2	3	0	2	3	2	2	3	0
	0.7	3	2	0	3	0	3	3	2	0	3	0	3	3	2	0	3	0	3
10	¿Cuál es la medición de la T° en el aire?																		
	Mediciones																		
	34	1	3	2	0	2	0	0	0	1	3	2	0	2	0	0	0	2	0
	33	2	1	3	1	0	0	5	3	2	1	3	1	0	0	5	3	3	1
	32	40	39	38	44	43	44	40	39	40	39	38	44	43	44	40	39	38	44
	31	2	2	2	0	0	1	0	3	2	2	2	0	0	1	0	3	2	0
11	¿Cual es la medicion de la T° en el aire en humedo																		
	Mediciones																		
	20	2	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0
	19	1	1	2	1	2	2	1	1	2	1	2	2	1	1	2	1	2	2
	18	41	44	38	44	40	42	41	44	38	44	40	42	41	44	38	44	40	42
	17	1	0	5	0	2	1	1	0	5	0	2	1	1	0	5	0	2	1
12	¿Cuánto tiempo está expuesto en estas condiciones?																		
	< 30'	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
	30' a < 1 h 30'	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1 h 30' a < 2 h 30'	0	2	2	3	0	0	0	0	0	2	2	3	0	0	0	0	2	2

	2 h 30' a < 4	1	0	0	2	2	0	0	2	1	0	0	2	2	0	0	2	0	0
	4 h a < 5 h 30'	43	42	40	39	42	44	45	38	43	42	40	39	42	44	45	38	42	40
	5 h 30' a < 7 h	1	1	3	0	0	0	0	5	1	1	3	0	0	0	0	5	1	3
	>= 7 h	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	¿Cuántas veces sufre el trabajador variaciones de T° en la jornada?																		
	25 o menos	43	40	44	40	43	44	43	40	44	40	43	44	43	40	44	40	43	44
	más de 25	2	5	1	5	2	1	2	5	1	5	2	1	2	5	1	5	2	1
14	¿Cuánto es el nivel sonoro a lo largo de la jornada?																		
	Constante	43	42	44	43	44	42	44	43	43	44	42	44	43	43	44	42	44	42
	Variable	2	3	1	2	1	3	1	2	2	1	3	1	2	2	1	3	1	3
15	¿Cuánto es el nivel de atención requerida por la tarea?																		
	Débil o medio	2	1	3	2	1	2	5	2	2	2	1	2	5	2	2	2	5	2
	Importante	43	44	42	43	44	43	40	43	43	43	44	43	40	43	43	43	40	43
16	¿Cuánto es el número de ruidos impulsivos a los que está sometido el trabajador?																		
	menos de 15 al día	2	5	2	1	2	2	5	2	1	2	2	5	2	1	2	2	5	2
	15 o más al día	43	40	43	44	43	43	40	43	44	43	43	40	43	44	43	43	40	43
17	¿Cuánto es la intensidad sonora de decibeles?																		
	<60	40	42	43	44	40	40	42	43	44	40	40	42	43	44	40	43	44	40
	60 a 69	2	2	0	1	0	2	2	0	1	0	2	2	0	1	0	0	1	0
	70 a 74	2	1	0	0	0	2	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0
	75 a 79	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	80 a 82	0	0	2	0	2	0	0	2	0	2	0	0	2	0	2	2	0	2
	83 a 84	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	3
	85 a 86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	87 a 89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	90 a 94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	95 a 99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	100 a 104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	>105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	¿Cuánto es el nivel de iluminación en el puesto de trabajo en lux?																		
	<30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	30 a <50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	50 a <80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	80 a <200	1	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	1	2	0	1	0	0	1
	200 a <350	2	4	0	3	3	0	0	2	4	0	3	3	0	0	2	4	0	2
	350 a <600	40	39	44	42	41	38	44	40	39	44	42	41	38	44	40	39	44	40
	600 a <900	2	2	0	0	0	3	1	2	2	0	0	0	3	1	2	2	0	2
	900 a <1500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1500 a <3000	0	0	1	0	0	2	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	1	0
	>=3000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	¿Cuánto es el nivel de iluminación general del taller en lux?																		
	380	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0
	350	1	1	0	1	1	0	0	5	1	1	0	0	5	1	1	0	0	5
	328	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
	300	43	44	43	43	44	43	44	40	43	44	43	44	40	43	44	43	44	40
20	¿Cuánto es nivel de contraste en el puesto de trabajo?																		
	Elevado (ej. Negro sobre fondo blanco)	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0	1	0	0	4	0	0	1	0
	Medio	43	41	45	43	41	45	39	43	41	45	43	41	45	39	41	45	43	41
	Débil (ej. Trabajos de costura)	2	4	0	2	4	0	2	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4
21	¿Cuánto es el nivel de percepción requerido en la tarea?																		
	General (lugares de paso, manipulación de productos a granel...)	40	44	43	40	42	40	43	40	44	43	40	42	40	43	40	42	40	43
	Basto (montaje de grandes piezas, recuento de stocks...)	2	1	0	2	0	2	2	2	1	0	2	0	2	2	2	0	2	2
	Moderado (Montaje de piezas pequeñas, lectura, escritura...)	2	0	2	2	3	2	0	2	0	2	2	3	2	0	2	3	2	0

	Bastante fino (Montaje de piezas pequeñas...)	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
	Muy fino (trabajos de verificación, lectura de instrumentos...)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Extremadamente fino (trabajos de alta precisión)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	¿Cuánto tiempo se trabaja con luz artificial?																		
	Permanente	44	43	43	43	44	42	44	43	43	44	42	44	42	44	43	43	44	42
	No permanente	1	2	2	2	1	3	1	2	2	1	3	1	3	1	2	2	1	3
23	¿Existen deslumbramientos?																		
	SI	45	43	43	44	42	44	43	43	45	43	43	44	42	44	43	43	44	42
	NO	0	2	2	1	3	1	2	2	0	2	2	1	3	1	2	2	1	3
24	¿Cuanta es la duración diaria de exposición a las vibraciones?																		
	< 2 h	41	44	42	39	44	42	39	41	44	42	39	42	39	44	42	39	41	42
	2 a < 4 h	1	1	3	5	1	3	5	1	1	3	5	3	5	1	3	5	1	3
	4 a < 6 h	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0
	6 a < 7 h 30'	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
	>= 7 h 30'	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	¿Cómo es el carácter de las vibraciones?																		
	Poco molestas	2	0	0	1	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0
	Molestas	41	41	45	43	43	41	45	43	41	41	45	43	43	41	45	43	43	41
	Muy molestas	2	4	0	2	2	4	0	2	2	4	0	2	2	4	0	2	2	4
26	¿El trabajo cómo es?																		
	Repetitivo	44	44	40	43	44	42	41		44	44	40	43	44	42	41	44	42	41
	No Repetitivo	1	1	5	2	1	3	4		1	1	5	2	1	3	4	1	3	4
27	¿Cuánto es el tiempo en alcanzar el ritmo normal cuando inicia una nueva tarea?																		
	<=1/2 hora	41	44	43	42	44	39	40	41	44	43	42	44	39	40	44	43	42	44
	<=1 día	2	1	0	3	0	3	2	2	1	0	3	0	3	2	1	0	3	0
	2 días a <=1 sem.	1	0	2	0	0	3	2	1	0	2	0	0	3	2	0	2	0	0
	1 sem a <=1 mes	2	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1

	> 1 mes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nunca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	¿Cómo es el modo de remuneración del trabajo?																		
	Salario fijo	44	43	44	42	45	44	40	43	44	42	45	44	40	44	42	45	44	40
	Salario a rendimiento con prima colectiva (salario en función del rendimiento individual)	1	2	1	3	0	1	3	2	1	3	0	1	3	1	3	0	1	3
	Salario a rendimiento con prima individual (salario en función del rendimiento colectivo)	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
29	¿Cuántas pausas puede realizar el trabajador?																		
	Más de una en media jornada	43	44	39	40	41	44	38	39	40	41	44	38	39	40	41	44	38	41
	Una en media jornada	2	1	3	3	2	1	4	3	3	2	1	4	3	3	2	1	4	2
	Sin pausas	0	0	3	2	2	0	3	3	2	2	0	3	3	2	2	0	3	2
30	¿El trabajo es en cadena?																		
	Si	43	42	41	39	44	38	43	42	41	39	44	38	43	42	41	39	44	38
	No	2	3	4	6	1	7	2	3	4	6	1	7	2	3	4	6	1	7
31	¿Cómo se deben recuperar los retrasos?																		
	No	0	4	1	2	0	4	1	2	0	4	1	2	0	4	1	2	4	1
	Durante las pausas	2	2	0	3	2	2	0	3	2	2	0	3	2	2	0	3	2	0
	Durante el trabajo	43	39	44	40	43	39	44	40	43	39	44	40	43	39	44	40	39	44
34	¿En caso de incidente puede el trabajador parar la máquina o la cadena?																		
	Si	43	44	42	38	39	41	43	44	42	38	39	41	43	44	42	38	39	41
	No	2	1	3	7	6	4	2	1	3	7	6	4	2	1	3	7	6	4
35	¿Al no haber reemplazos del trabajador esto provocaría?																		
	Sin consecuencias en la producción	1	3	5	2	4	6	1	3	5	2	4	6	1	3	5	2	4	6
	Riesgo de atrasos	44	42	40	43	41	39	44	42	40	43	41	39	44	42	40	43	41	39
36	¿El nivel de atención requerida es?																		
	Débil	42	40	41	39	38	40	41	39	38	40	41	39	38	40	41	39	38	40
	Media	1	3	0	3	3	2	0	3	3	2	0	3	3	2	0	3	3	2
	Elevada	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

	Muy elevada	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
37	¿Cuánto tiempo tiene que tener la atención mantenida?																		
	<10 min	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
	10 a <20 min	1	0	0	1	2	2	1	0	0	1	2	2	1	0	0	1	2	2
	20 a <40 min	2	0	2	3	4	4	2	0	2	3	4	4	2	0	2	3	4	4
	>=40 min	42	44	43	41	39	38	42	44	43	41	39	38	42	44	43	41	39	38
38	¿Cuánta es la importancia de los riesgos que sufre el trabajador?																		
	Accidentes ligeros (provocan una parada de 24 horas o menos)	43	44	42	40	39	44	43	44	42	40	39	44	43	44	42	40	39	44
	Accidentes serios (provocan incapacidad temporal del trabajador)	2	1	3	3	4	1	2	1	3	3	4	1	2	1	3	3	4	1
	Accidentes graves (provocan incapacidad permanente o muerte)	0	0	0	2	2	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	2	2	0
39	¿Con que frecuencia el trabajador sufre riesgos?																		
	Rara (menos de una vez a la jornada)	43	42	44	40	41	43	43	42	44	40	41	43	43	42	44	40	41	43
	Intermitente (en ciertas actividades del trabajador)	2	3	1	3	3	0	2	3	1	3	3	0	2	3	1	3	3	0
	Permanente	0	0	0	2	1	2	0	0	0	2	1	2	0	0	0	2	1	2
40	¿Cuánta es la posibilidad de hablar?																		
	Ninguna	2	3	1	4	4	3	2	2	3	1	4	4	3	2	1	4	4	3
	Intercambio de palabras	43	42	44	41	39	38	40	43	42	44	41	39	38	40	44	41	39	38
	Amplias posibilidades	0	0	0	0	2	4	3	0	0	0	0	2	4	3	0	0	2	4
41	¿Cuánto es el tiempo requerido para levantar los ojos?																		
	>=15 min	1	2	0	2	0	3	3	1	2	0	2	0	3	3	2	0	3	3
	10 a <15 min	2	0	0	3	2	1	4	2	0	0	3	2	1	4	3	2	1	4
	5 a <10 min	42	43	44	40	39	41	38	42	43	44	40	39	41	38	40	39	41	38
	<5 min	0	0	1	0	4	0	0	0	0	1	0	4	0	0	0	4	0	0
42	¿Cuánto es la duración media de una operación repetitiva?																		
	<2"	0	2	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	de 2" a < de 4"	2	4	3	1	1	0	0	1	4	3	1	1	0	0	1	1	1	0

	de 4" a < de 8"	42	39	40	44	41	44	42	39	39	40	44	41	44	42	39	44	41	44
	de 8" a < de 16"	1	0	0	0	3	1	2	5	0	0	0	3	1	2	5	0	3	1
	>= 16"	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
43	¿Cuánto es la duración de cada ciclo?																		
	<8"	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	de 8" a < de 30"	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0
	de 30" a < de 60"	0	2	0	0	0	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	2	2	0
	de 1' a < de 3'	2	3	0	1	0	4	2	0	0	1	2	3	0	1	0	4	2	0
	de 3' a < de 5'	0	0	0	1	0	0	3	1	0	2	0	0	0	1	0	0	3	1
	de 5' a < de 7'	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0
	>= 7'	40	41	42	43	44	39	38	44	43	42	40	41	42	43	44	39	38	44
44	¿El trabajador puede modificar el orden de operaciones?																		
	Si	44	43	41	39	42	43	44	44	43	41	39	42	43	44	41	39	42	43
	No	1	2	4	6	3	2	1	1	2	4	6	3	2	1	4	6	3	2
45	¿El trabajador puede controlar el ritmo de las operaciones?																		
	Ritmo enteramente dependiente de la cadena o de la máquina	1	2	3	4	2	1	1	2	3	4	2	1	1	2	3	4	2	1
	Posibilidad de adelantarse	44	43	42	41	43	44	44	43	42	41	43	44	44	43	42	41	43	44
46	¿El trabajador en cuanto puede adelantar los operaciones?																		
	< 2 min/hora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2 a <4 min/hora	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	2	0
	4 a <7 min/hora	1	1	3	3	2	2	0	1	1	3	3	2	2	0	3	2	2	0
	7 a <10 min/hora	43	42	40	39	38	41	44	43	42	40	39	38	41	44	39	38	41	44
	10 a <15 min/hora	1	2	2	2	3	0	1	1	2	2	2	3	0	1	2	3	0	1
	>= 15 min/hora	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
47	¿El trabajador puede controlar las piezas que realiza?																		
	Sí	44	43	42	40	41	43	44	43	42	40	41	43	44	42	40	41	43	44
	No	1	2	3	5	4	2	1	2	3	5	4	2	1	3	5	4	2	1

48	¿El trabajador realiza retoques eventuales?																		
	Si	44	41	43	44	43	42	40	41	43	44	43	42	40	44	41	43	40	41
	No	1	4	2	1	2	3	5	4	2	1	2	3	5	1	4	2	5	4
49	¿La definición de la norma de calidad del producto fabricado?																		
	Muy estricta, definida por servicio especializado	44	43	40	42	43	44	41	43	42	44	43	40	42	43	44	41	43	42
	Con márgenes de tolerancia explícitos	1	2	5	3	2	1	4	2	3	1	2	5	3	2	1	4	2	3
50	¿Cuál es la influencia positiva del trabajador en la calidad del producto?																		
	Ninguna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Débil, el sistema técnico controla la calidad, sólo puede reglar mejor las máquinas	1	3	3	3	1	3	3	3	3	1	3	3	3	1	3	3	3	3
	Sensible: importa la habilidad y experiencia del trabajador	43	42	40	41	44	39	38	40	42	43	42	40	41	44	39	38	40	42
	Casi total	1	0	2	1	0	3	2	2	0	1	0	2	1	0	3	2	2	0
51	¿Existe posibilidad de cometer errores?																		
	Total imposibilidad	0	0	2	0	3	3	1	2	0	0	2	0	3	3	1	2	3	3
	Posibles, pero sin repercusión anterior o posterior	1	0	3	2	1	4	2	0	1	0	3	2	1	4	2	0	1	4
	Posibles con repercusión media	43	44	40	39	41	38	42	43	43	44	40	39	41	38	42	43	41	38
	Posibles con repercusión importante (producto irreparable)	1	1	0	4	0	0	0	0	1	1	0	4	0	0	0	0	0	0
52	¿Quién debe intervenir en caso de un accidente?																		
	En caso de incidente menor: el propio trabajador	2	4	2	1	1	2	3	4	2	4	2	1	1	2	3	4	2	3
	En caso de incidente menor: otra persona	43	41	43	44	44	43	42	41	43	41	43	44	44	43	42	41	43	42
	Tanto en caso de incidente importante como menor: el trabajador	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53	¿La regulación de la maquina quien la realiza?																		
	El trabajador	44	44	44	40	43	44	42	41	43	44	44	44	40	43	44	42	41	43
	Otra persona	1	1	1	5	2	1	3	4	2	1	1	1	5	2	1	3	4	2
54	¿Cuánto es el número de personas visibles en un radio de 6 metros?																		
	11	1	0	0	3	3	1	2	1	0	3	1	2	1	0	3	0	0	3

	10	44	42	43	39	38	41	40	43	41	40	41	40	43	41	40	42	43	39
	9	0	3	2	3	4	3	3	1	3	2	3	3	1	3	2	3	2	3
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
55	¿El trabajador puede ausentarse de su trabajo?																		
	Si	1	2	3	4	5	6	7	1	2	1	2	3	4	5	6	7	1	2
	No	44	43	42	41	40	39	38	44	43	44	43	42	41	40	39	38	44	43
56	A. ¿Se estipula en el reglamento el derecho de hablar?																		
	Prohibición práctica de hablar	2	3	2	3	0	4	4	2	3	2	3	2	3	0	4	4	2	3
	Tolerancia de algunas palabras	43	40	41	42	44	39	38	43	42	43	40	41	42	44	39	38	43	42
	Ninguna restricción	0	2	2	0	1	2	3	0	0	0	2	2	0	1	2	3	0	0
57	¿Cuál es la posibilidad técnica de hablar en el puesto?																		
	Imposibilidad total (por ruido, aislamiento...)	1	2	3	2	2	3	3	1	2	3	2	2	3	3	2	3	2	2
	Posibilidad de hablar un poco, no conversaciones largas	43	40	39	42	41	38	40	43	40	39	42	41	38	40	40	39	42	41
	Amplias posibilidades de hablar	1	3	3	1	2	4	2	1	3	3	1	2	4	2	3	3	1	2
58	¿Hay necesidad de hablar en el puesto de trabajo?																		
	Ninguna necesidad de intercambios verbales	1	0	3	0	3	3	3	0	2	1	0	3	0	3	3	3	0	2
	Necesidad de intercambios verbales poco frecuentes	1	1	2	4	2	4	3	3	3	1	1	2	4	2	4	3	3	3
	Necesidad de intercambios verbales frecuentes	43	44	42	41	40	38	39	42	40	43	44	42	41	40	38	39	42	40
59	¿Existe expresión obrera organizada?																		
	No hay delegado en el sector al que pertenece el trabajador	43	40	41	42	39	38	44	40	41	41	43	40	41	42	39	38	44	40
	Un delegado poco activo o representativo	2	3	3	3	3	3	1	3	3	3	2	3	3	3	3	3	1	3
	Varios delegados medianamente activos	0	2	1	0	3	0	0	2	1	1	0	2	1	0	3	0	0	2
	Varios delegados muy activos	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
60	¿Cuánta es la frecuencia de las consignas recibidas de mando en la jornada?																		
	Muchas y variables consignas del mando. Relación frecuente con el mando	44	40	41	42	38	39	43	41	40	44	40	41	42	38	39	43	41	40
	Consignas al comienzo de la jornada y a petición del trabajador	1	3	3	3	3	3	2	3	3	1	3	3	3	3	3	2	3	3

	No hay consignas de trabajo	0	2	1	0	4	3	0	1	2	0	2	1	0	4	3	0	1	2
61	¿Cuánto es el numero trabajadores que están a cargo de un jefe?																		
	<10	2	2	2	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	Entre 11 y 20	42	41	40	39	38	44	43	42	41	40	39	38	44	43	39	38	44	43
	Entre 21 y 40	1	2	3	3	4	1	2	1	2	3	3	4	1	2	3	4	1	2
	>40	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	3	3	0	0	3	3	0	0
62	¿Cuánta es la intensidad del control jerárquico?																		
	Gran proximidad	43	41	42	38	39	43	41	44	43	42	40	41	43	41	44	43	42	40
	Alejamiento mediano o grande	1	3	3	3	3	2	3	1	2	3	5	4	2	3	1	2	3	5
	Ausencia del mando durante mucho tiempo	1	1	0	4	3	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
63	¿Cuánta es la dependencia de puestos de categoría superior?																		
	Dependencia de varios puestos	43	42	38	39	43	41	44	43	43	42	38	39	43	41	44	43	42	41
	Dependencia de un solo puesto	2	3	3	3	2	3	1	2	2	3	3	3	2	3	1	2	3	4
	Puesto independiente	0	0	4	3	0	1	0	0	0	0	4	3	0	1	0	0	0	0
64	¿Cuánta es la duración de aprendizaje en el puesto?																		
	<1 h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<1 día	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2 a 6 días	0	0	0	1	0	4	0	0	0	0	1	0	4	0	1	0	4	0
	7 a 14 días	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2
	15 a 30 días	2	0	0	1	3	1	1	2	0	0	1	3	1	1	1	3	1	1
	1 a 3 meses	1	2	1	0	0	0	3	1	2	1	0	0	0	3	0	0	0	3
	>= 3 meses	42	43	44	41	40	39	38	42	43	44	41	40	39	38	41	40	39	38
65	¿Cuánta es la formación general requerida?																		
	Ninguna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Saber leer y escribir	2	3	3	3	3	2	0	3	2	2	3	3	3	3	2	0	3	2
	Formación en la empresa (menos de 3 meses)	42	41	40	39	38	43	44	42	40	42	41	40	39	38	43	44	42	40
	Formación en la empresa (más de 3 meses)	1	2	2	4	0	0	1	0	3	1	2	2	4	0	0	1	0	3

	Formación Profesional o Bachillerato	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
66	¿Cuánta es la duración semanal del tiempo de trabajo?																		
	35 a <41	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
	41 a <44	1	0	0	1	3	3	0	1	3	2	0	0	1	3	3	0	1	3
	44 a <46	1	1	3	3	2	3	3	0	0	0	1	3	3	2	3	3	0	0
	>=46	43	44	42	41	40	39	38	44	42	43	44	42	41	40	39	38	44	42
67	¿Cómo es el tipo de horario del trabajador?																		
	Normal	43	40	41	44	39	38	42	38	40	41	40	41	44	39	38	42	38	40
	2 X 8 (dos turnos de 8 horas)	2	3	3	0	0	3	0	4	3	0	3	3	0	0	3	0	4	3
	3 X 8 (tres turnos de 8 horas)	0	2	0	1	3	4	3	3	2	0	2	0	1	3	4	3	3	2
	Non-stop	0	0	1	0	3	0	0	0	0	4	0	1	0	3	0	0	0	0
68	¿Qué posibilidad tiene el trabajador de realizar horas extraordinarias?																		
	Imposibilidad de rechazo	0	2	2	2	3	3	0	2	2	0	2	2	2	3	3	0	2	2
	Posibilidad parcial de rechazo	43	42	41	40	39	38	44	41	40	43	42	41	40	39	38	44	41	40
	Posibilidad total de rechazo	2	1	2	3	3	4	1	2	3	2	1	2	3	3	4	1	2	3
69	¿Cómo son los retrasos en los horarios?																		
	Imposibles	2	2	2	2	2	2	2	3	3	0	2	2	2	2	2	3	3	0
	Poco tolerados	43	42	41	40	42	41	40	39	38	44	41	40	42	41	40	39	38	44
	Tolerados	0	1	2	3	1	2	3	3	4	1	2	3	1	2	3	3	4	1
70	¿Cómo son las pausas en el trabajo?																		
	Imposible fijar duración y tiempo de las pausas	42	40	41	40	43	39	38	44	42	40	41	40	43	39	38	44	39	38
	Posible fijar el momento	2	3	3	5	2	3	4	1	2	3	3	5	2	3	4	1	3	4
	Posible fijar momento y duración	1	2	1	0	0	3	3	0	1	2	1	0	0	3	3	0	3	3
71	¿Cómo es la relación con la hora de finalizar la jornada?																		
	Posibilidad de cesar el trabajo sólo a la hora prevista	2	3	2	2	3	3	1	2	3	2	2	2	3	3	1	2	3	2
	Posibilidad de acabar antes el trabajo pero obligado permanecer en el puesto	43	39	42	41	38	40	43	40	39	42	42	41	38	40	43	40	39	42

	Posibilidad de acabar antes y abandonar el lugar de trabajo	0	3	1	2	4	2	1	3	3	1	1	2	4	2	1	3	3	1
72	¿Cuánto es el tiempo de descanso?																		
	Imposible tomar descanso en caso de incidente en otro puesto	2	2	2	2	3	3	0	0	2	2	2	2	2	3	3	0	0	2
	Tiempo de descanso de media hora o menor	43	42	41	40	39	38	44	43	42	43	42	41	40	39	38	44	43	42
	Tiempo de descanso de más de media hora	0	1	2	3	3	4	1	2	1	0	1	2	3	3	4	1	2	1

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 6:

1. Carga Física

A. ¿En qué postura realiza su trabajo?

Sentado	0
De pie	45
Arrodillado	0
Tumbado	0
Agachado	0

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Descripción:

A lo largo de su jornada el mecánico realiza varias posturas porque tiene que maniobrar el hecho de cargar el liner y sostenerlo según la altura en la que esté trabajando, además de empernarlo y desempernarlo, esta actividad es típica del mecánico que realiza mantenimiento en concentradora; y siempre la realiza de pie, como la empresa se especializa en mantenimiento de concentradora casi todos están trabajando en esa posición siempre.

B. ¿Cuántos minutos/hora está el trabajador en las siguientes posiciones?

Normal	0
Con los brazos en extensión frontal	11
Con los brazos por encima de los hombros	22
Con inclinación	0
Muy inclinado	22

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Descripción:

El mecánico al colocar el liner o desmontarlo lo hace similar al colocar un ladrillo en una pared y lo sujeta con pernos para que estos no se caigan, de igual modo cuando los liners están desgastados el desemperna un liner de la pared para colocar uno nuevo y en este proceso el utiliza mayormente 3 posiciones que son con los brazos en extensión frontal 20%, con los brazos por encima de los hombros 40% y muy inclinado cuando los liners se colocan en la parte inferior de una pared que es el 40%.

1.2 Carga Dinámica

A. ¿Cuál es el esfuerzo que realiza en su puesto?

Continuo	2
Breve pero Repetitivo	43

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

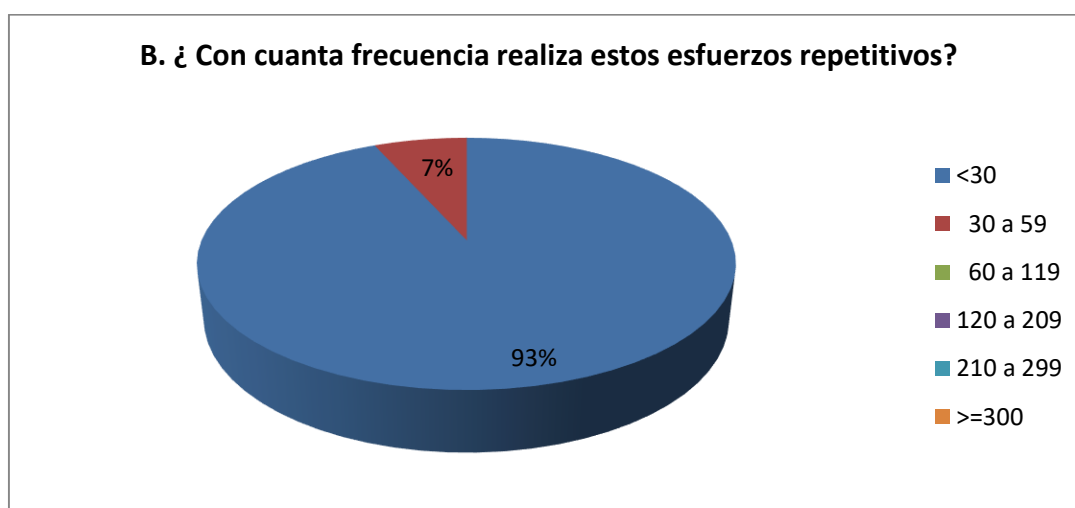
Descripción:

La labor del mecánico que trabaja en la empresa Seriman sac, es dedicada exclusivamente al mantenimiento de liners y básicamente es repetitivo en un aproximado de 13 a 17 minutos, durante toda su jornada laboral en un proceso de montaje y desmontaje de liners, por eso la alternativa es considerada por todos breve y repetitiva.

B. ¿Con cuanta frecuencia realiza estos esfuerzos repetitivos?

<30	42
30 a 59	3
60 a 119	0
120 a 209	0
210 a 299	0
>=300	0

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

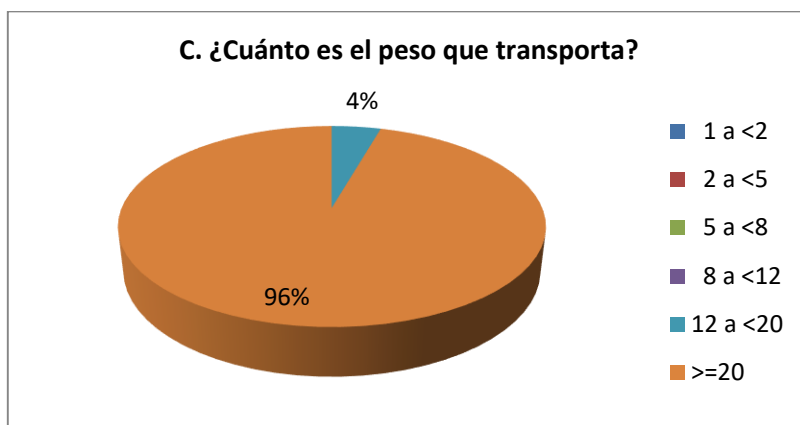
Descripción:

La operación es desmontar y montar el liner, esta es la operación repetitiva y según la medición de tiempo le toma al trabajador un promedio de 23 minutos, por lo cual el resultado encaja en la primera opción que es menos de 30 minutos entre repeticiones.

C. ¿Cuánto es el peso que transporta?

1 a <2	0
2 a <5	0
5 a <8	0
8 a <12	0
12 a <20	2
>=20	43

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

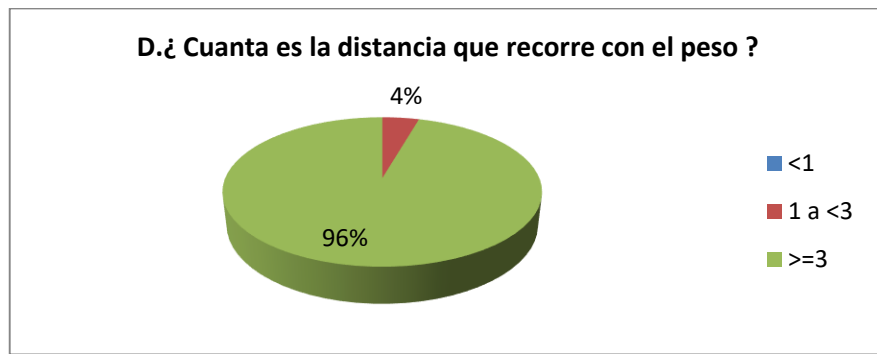
Descripción:

Según a la empresa que se le realiza el mantenimiento de concentradora, varían los tamaños de los feeders y en consecuencia de los liners, manejando un promedio de 23 kilos; siendo la alternativa que se adapta mas :>=20.

D.¿ Cuanta es la distancia que recorre con el peso ?

<1	0
1 a <3	2
>=3	43

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

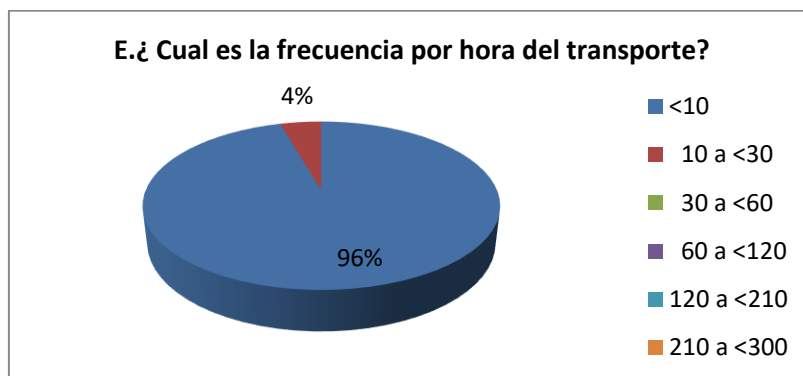
Descripción:

El mecánico desplaza sus herramientas en un rango de 3 metros aproximadamente.

E.¿ Cual es la frecuencia por hora del transporte?

<10	43
10 a <30	2
30 a <60	0
60 a <120	0
120 a <210	0
210 a <300	0
>=300	0

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

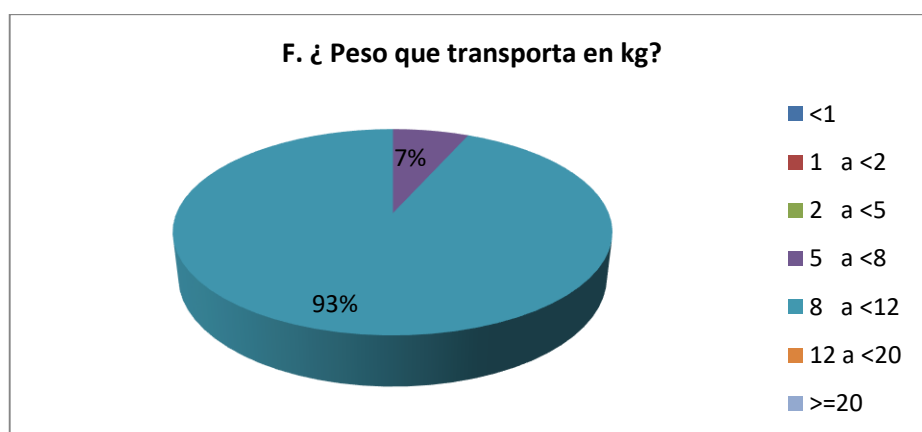
Descripción:

En una hora la actividad se repite solo dos veces, por lo que solamente se transporta el liner dos veces desmontando y dos veces montando, y esto coincide con la primera alternativa que es menor a 10.

F. ¿Peso que transporta en kg?

<1	0
1 a <2	0
2 a <5	0
5 a <8	3
8 a <12	42
12 a <20	0
>=20	0

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Descripción:

Dado que el liner maneja un peso promedio de 23 kilos para poder realizar el trabajo de desempernar y empernar el mismo, es que se requiere la ayuda de otro operador para manejar el peso en la tarea. Como comparten el peso entre los dos operarios, la alternativa corresponde menor a 12 kilos.

2. Entorno Físico

2.1 Ambiente térmico

A. ¿Cuál es la velocidad del aire en el puesto de trabajo?

36	0.4
4	0.3
2	0.5
3	0.7

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Descripción:

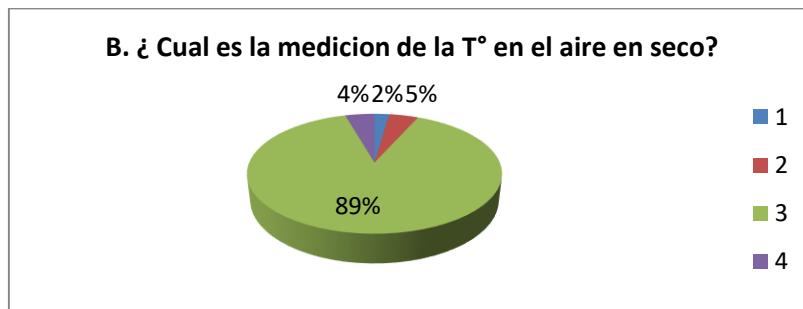
La velocidad del aire es una medición que se realiza con el Anemómetro, al hacer las mediciones dentro de los liners que es donde trabaja el mecánico el barómetro marco 0.4, treinta y seis veces, después marco 0.3 en cuatro veces, luego marco 0.5 en dos veces y por ultimo 0.7 en tres veces.

B. ¿Cuál es la medición de la T° en el aire?

En seco

Cantidad	Mediciones
1	34
2	33
40	32
2	31

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

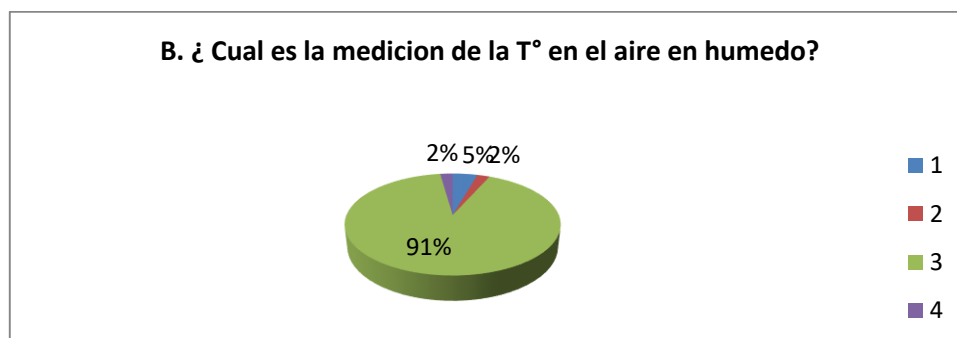
Descripción:

La Temperatura en aire seco es una medición que se realiza con el Sigrómetro, al hacer las mediciones dentro de los liners que es donde trabaja el mecánico el Sigrómetro marco 32, cuarenta veces, después marco 34 una vez, luego marco 33 en dos veces y por ultimo 31 en dos veces.

Húmedo

Cantidad	Mediciones
2	20
1	19
41	18
1	17

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

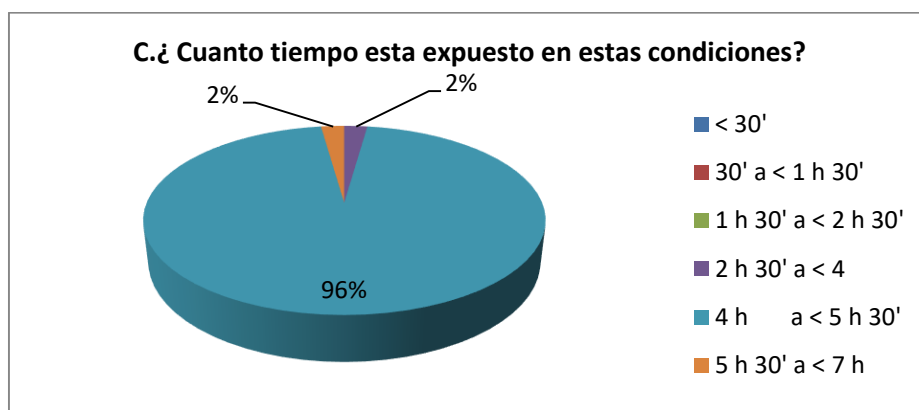
Descripción:

La Temperatura en aire seco es una medición que se realiza con el Sigrómetro, al hacer las mediciones dentro de los liners que es donde trabaja el mecánico el Sigrómetro marco 20, dos veces, después marco 19 una vez, luego marco 18 en cuarenta y un veces y por ultimo 17 en una veces.

C. ¿Cuánto tiempo está expuesto en estas condiciones?

< 30'	0
30' a < 1 h 30'	0
1 h 30' a < 2 h 30'	0
2 h 30' a < 4	1
4 h a < 5 h 30'	43
5 h 30' a < 7 h	1
>= 7 h	0

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

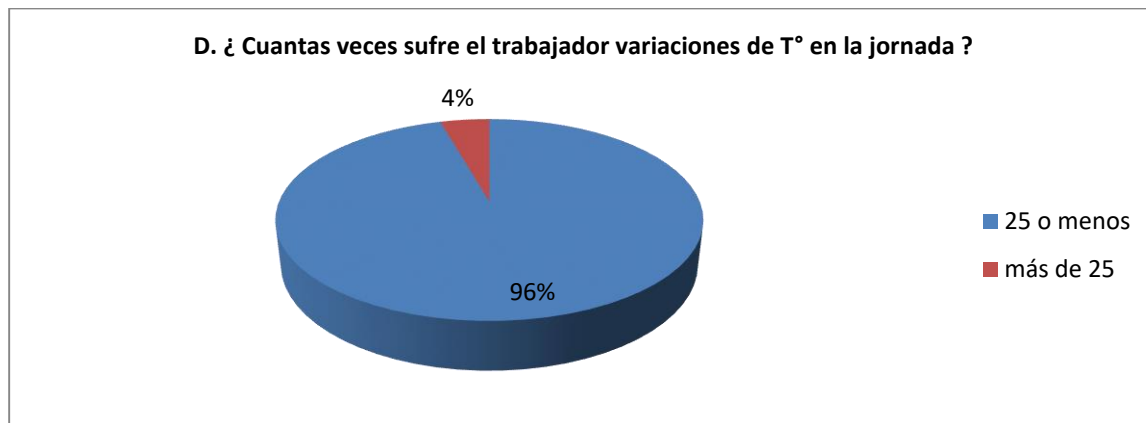
Descripción:

La mayor parte de la jornada laboral el trabajador experimenta la misma variación de mediciones anteriores, porque se encuentra en un espacio cerrado por lo que la respuesta se adapta más a la antepenúltima opción que es de 4 a 5:30 horas.

D. ¿Cuántas veces sufre el trabajador variaciones de T° en la jornada?

25 o menos	43
más de 25	2

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Descripción:

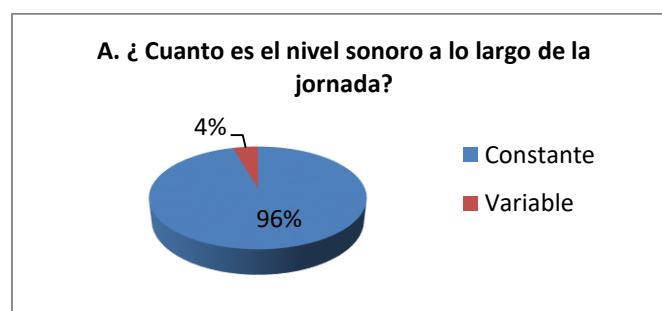
Por lo mismo que el trabajo se realiza en el feeder que viene hacer similar a un cuarto cerrado la variación de la temperatura es mínima.

2.2 Ruido

A. ¿Cuánto es el nivel sonoro a lo largo de la jornada?

Constante	43
Variable	2

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Descripción:

Como el trabajo es repetitivo, alrededor existen un promedio de 3 a 5 feeder haciendo la misma tarea y ese es el ruido ambiental que experimenta el mecánico, por lo que se percibe un sonido constante.

B. ¿Cuánto es el nivel de atención requerida por la tarea?

Débil o medio	2
Importante	43

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

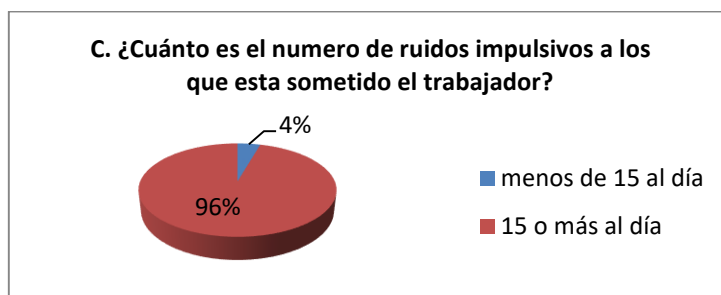
Descripción:

El nivel de atención requerida en la tarea es importante porque es trascendental estar atentos al desempernar para no rodar la entrada del perno y al empernar para encajar correctamente el liner, de modo que influye bastante la atención en su trabajo, incluso es importante porque si pierde la concentración puede caerse el liner y ocasionar un accidente.

C. ¿Cuánto es el número de ruidos impulsivos a los que está sometido el trabajador?

menos de 15 al día	2
15 o más al día	43

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

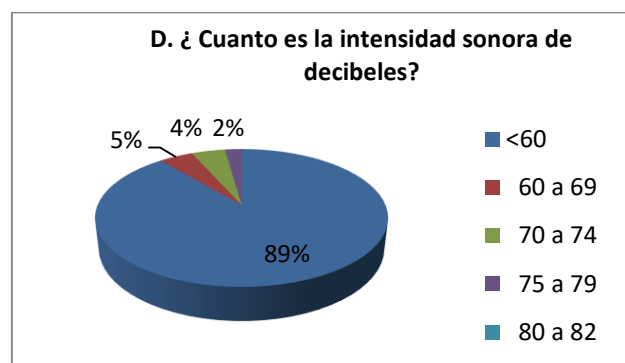
Descripción:

Hay un promedio de veces en que el liner ha sido tan desgastado que se atascan los pernos, para ello el soldador tiene que generar un sonido con la máquina de soldar y ese ruido se repite en el día más de quince veces, porque recordemos que alrededor hay otros feeder que trabajan de igual manera.

D. ¿Cuánto es la intensidad sonora de decibeles?

<60	40
60 a 69	2
70 a 74	2
75 a 79	1
80 a 82	0
83 a 84	0
85 a 86	0
87 a 89	0
90 a 94	0
95 a 99	0
100 a 104	0
>105	0

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Descripción:

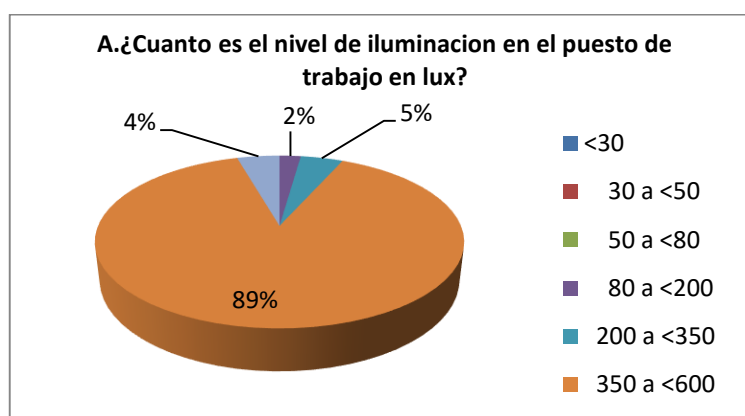
La intensidad sonora es una medición que se mide con el Sonómetro, al hacer las mediciones dentro de los Feeders que es donde trabaja el mecánico el Sonómetro marco menos de 60 decibeles, en un promedio de 5 mediciones por trabajador.

2.3 Ambiente Luminoso

A. ¿Cuánto es el nivel de iluminación en el puesto de trabajo en lux?

<30	0
30 a <50	0
50 a <80	0
80 a <200	1
200 a <350	2
350 a <600	40
600 a <900	2
900 a <1500	0
1500 a <3000	0
>=3000	0

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Descripción:

El nivel de iluminación es una medición que se mide con el Luxómetro el cual al hacer las mediciones dentro del feeder que es donde el mecánico trabaja el luxómetro marco entre 350 a 600, en un promedio de 5 veces por trabajador.

B. ¿Cuánto es el nivel de iluminación general del taller en lux?

0	380
1	350
1	328
43	300

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

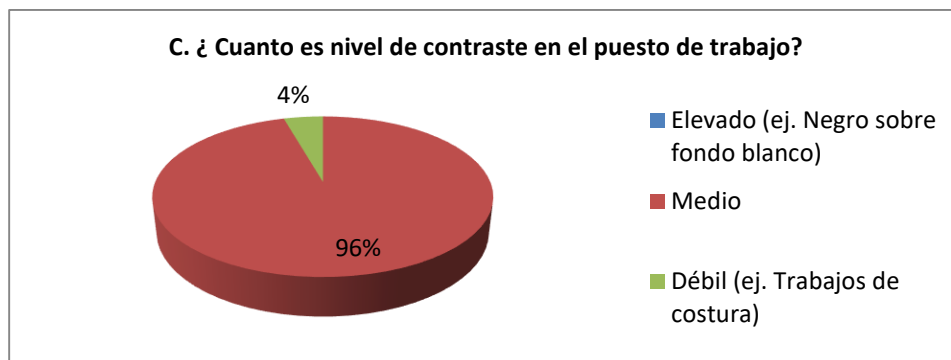
Descripción:

El nivel de iluminación es una medición que se mide con el Luxómetro el cual al hacer las mediciones generales dentro del taller que es donde el mecánico trabaja el luxómetro marco 300, en un promedio de 5 veces por trabajador.

C. ¿Cuánto es nivel de contraste en el puesto de trabajo?

Elevado (ej. Negro sobre fondo blanco)	0
Medio	43
Débil (ej. Trabajos de costura)	2

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

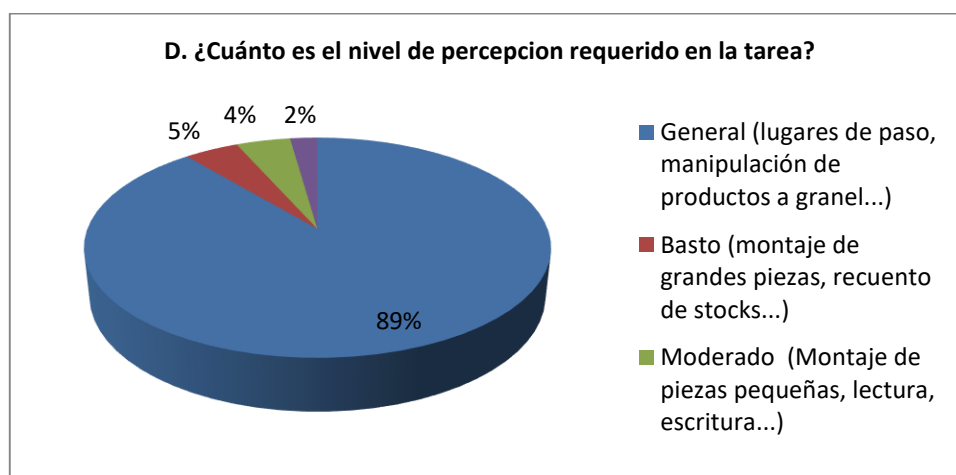
Descripción:

El contraste de luz para el mecánico es constantemente sin variaciones a diferencia del soldador, por eso la respuesta es media.

D. ¿Cuánto es el nivel de percepción requerido en la tarea?

General (lugares de paso, manipulación de productos a granel...)	40
Basto (montaje de grandes piezas, recuento de stocks...)	2
Moderado (Montaje de piezas pequeñas, lectura, escritura...)	2
Bastante fino (Montaje de piezas pequeñas...)	1
Muy fino (trabajos de verificación, lectura de instrumentos...)	0
Extremadamente fino (trabajos de alta precisión)	0

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Descripción:

Se refiere a la finura de precisión de la descripción de detalle al maniobrar alguna herramienta o material de trabajo, así tenemos que en este caso es general porque la manipulación de productos no es tan detallada.

E. ¿Cuánto tiempo se trabaja con luz artificial?

Permanente	2
No permanente	43

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Descripción:

En una jornada normal el mecánico trabaja 2 horas con luz artificial, por lo que la alternativa que más encaja es no permanente.

F. ¿Existen deslumbramientos?

SI	45
NO	0

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Descripción:

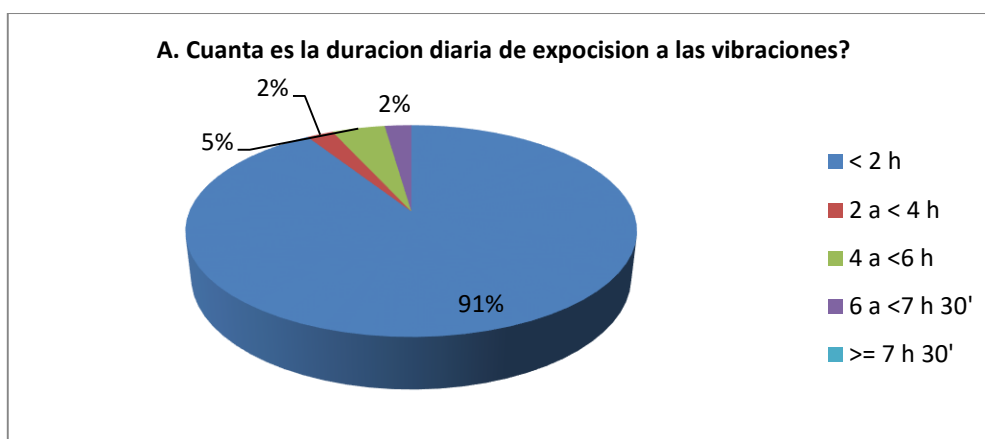
El mecánico alcanza a ver la luz que vota la máquina de soldar sobre todo cuando trabaja los liner que se colocan en la parte superior, por lo que si hay deslumbramientos que se pueden apreciar.

2.4 Vibraciones

A. Cuanta es la duración diaria de exposición a las vibraciones?

< 2 h	40
2 a < 4 h	1
4 a <6 h	2
6 a <7 h 30'	1
>= 7 h 30'	0

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

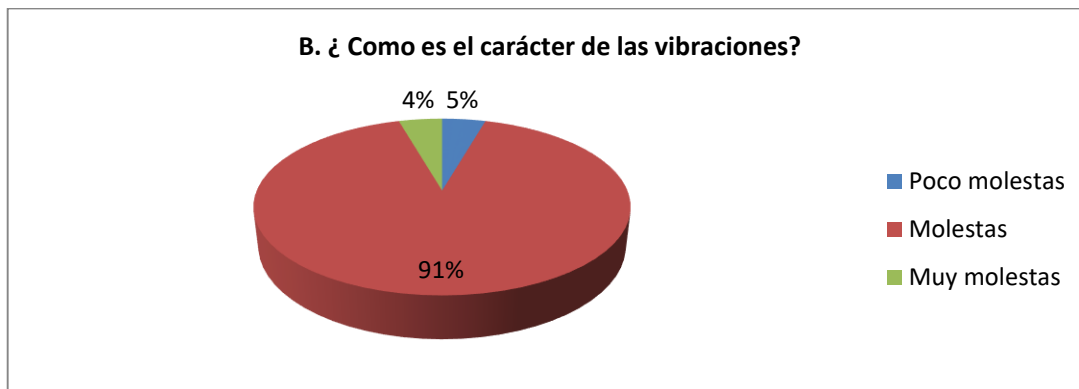
Descripción:

Para la medición de vibraciones es el vibrometro, con él se efectuó la medición en la zona de trabajo, detectando que la vibración que experimenta es ajena al trabajo que realizan los mecánicos; y estas tuvieron una duración menor a dos horas.

B. ¿Cómo es el carácter de las vibraciones?

Poco molestas	2
Molestas	41
Muy molestas	2

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Descripción:

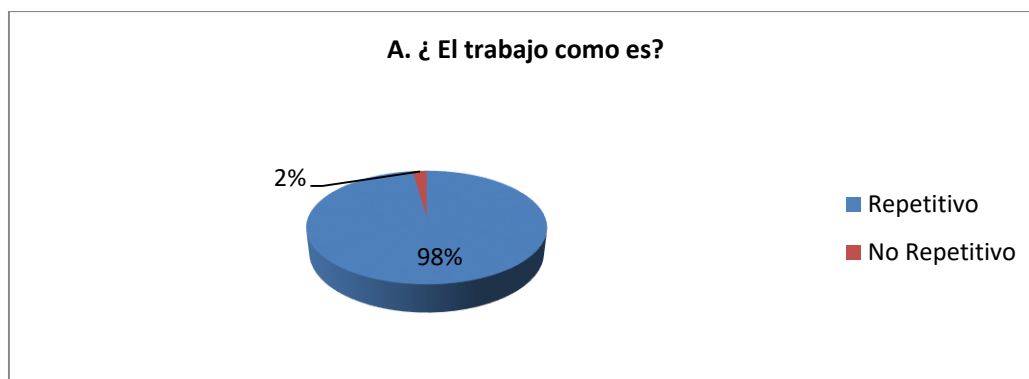
La vibración proviene de otra zona de trabajo y genera malestar al trabajador, ya que entorpece su labor, en ocasiones indica que le genera dolor de cabeza.

3. Carga Mental

A. ¿El trabajo cómo es?

Repetitivo	44
No Repetitivo	1

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Descripción:

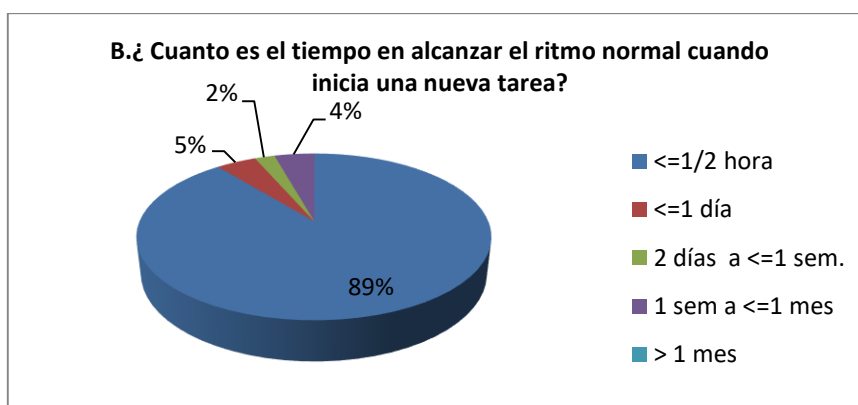
Como ya se ha podido apreciar en anteriores preguntas el trabajador realiza la misma tarea de desempernar y empernar el liner más de 13 veces por jornada.

3.1 Presión de Tiempos

A. ¿Cuánto es el tiempo en alcanzar el ritmo normal cuando inicia una nueva tarea?

<=1/2 hora	41
<=1 día	2
2 días a <=1 sem.	1
1 sem a <=1 mes	2
> 1 mes	0
Nunca	0

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

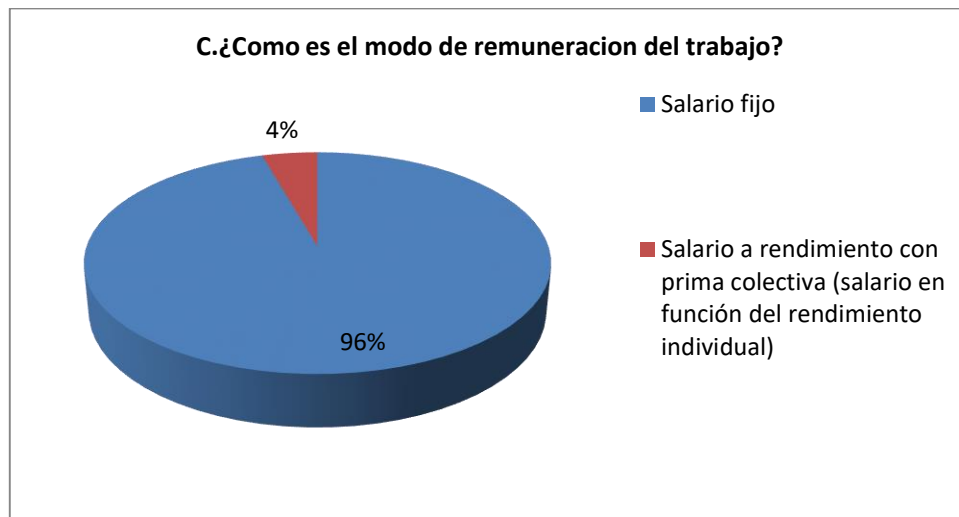
Descripción:

El trabajador alcanza su ritmo normal de trabajo desde el primer liner, encajando esto con la alternativa de menos e igual a media hora.

B. ¿Cómo es el modo de remuneración del trabajo?

Salario fijo	43
Salario a rendimiento con prima colectiva (salario en función del rendimiento individual)	2
Salario a rendimiento con prima individual (salario en función del rendimiento colectivo)	0

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

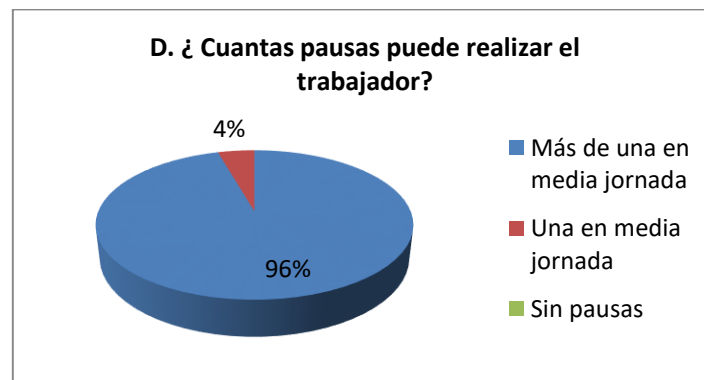
Descripción:

Todos los mecánicos están bajo contrato en planillas con un salario fijo de 1200 soles, con excepción de dos mecánicos porque están recién ingresados a la empresa.

C. ¿Cuántas pausas puede realizar el trabajador?

Más de una en media jornada	43
Una en media jornada	2
Sin pausas	0

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

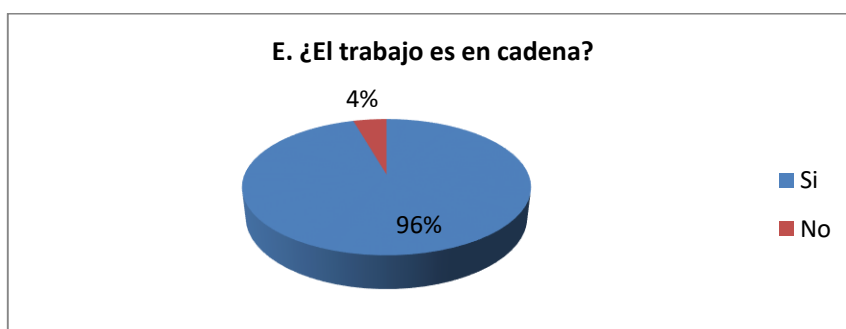
Descripción:

El mecánico puede realizar pausas en su labor las veces que él requiera, de duración corta cuando el necesita un descanso mayor tiene que avisar a su supervisor, usualmente no lo requiere.

D. ¿El trabajo es en cadena?

Si	43
No	2

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

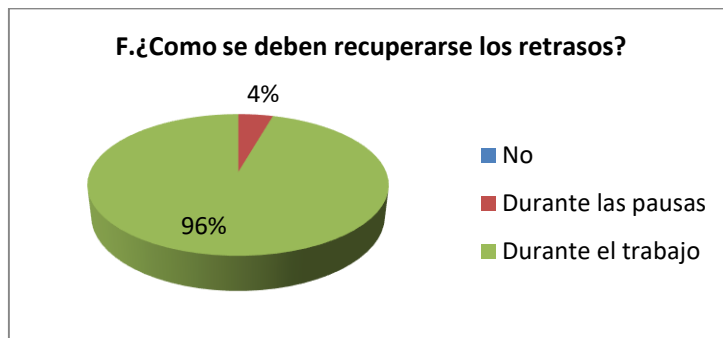
Descripción:

El soldador, el mecánico y el ayudante de mecánica realizan sus tareas en constante coordinación, ya que el retraso del mecánico genera un tiempo de espera para el soldador (cuello de botella).

E. ¿Cómo se deben recuperar los retrasos?

No	0
Durante las pausas	2
Durante el trabajo	43

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Descripción:

Cuando un liners se atasca puede generar una demora que está comprendida en el promedio de la producción diaria, si este tiempo que está considerado se excede, ellos tienen que recuperarlo dentro de la jornada.

F. ¿En caso de incidente puede el trabajador parar la máquina o la cadena?

Si	43
No	2

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

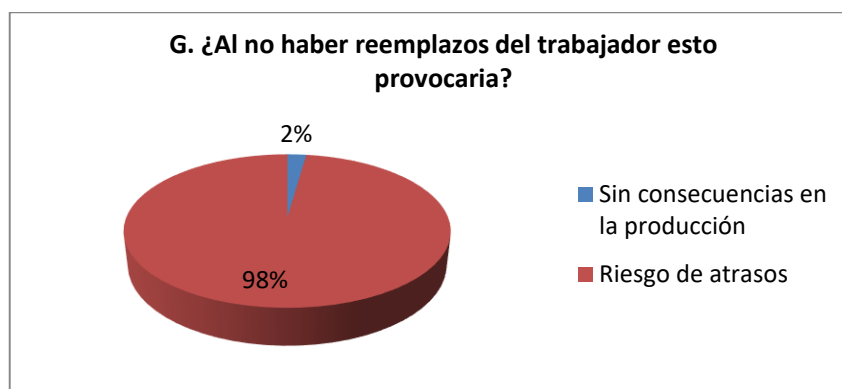
Descripción:

Como el trabajo es manual, podría darse algún incidente como que se le caiga el liner al mecánico, la cadena de trabajo también se detiene porque depende de las maniobras manuales de los trabajadores.

G. ¿Al no haber reemplazos del trabajador esto provocaría?

Sin consecuencias en la producción	1
Riesgo de atrasos	44

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Descripción:

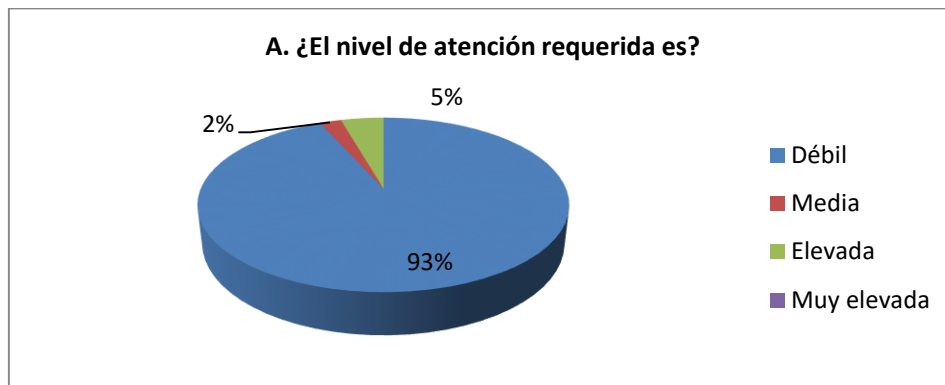
Para ingresar a las empresas donde Seriman presta el servicio los trabajadores deben de pasar una serie de controles médicos y de seguridad para obtener el permiso de ingreso, esto tendría que realizarse de nuevo si ingresa un personal nuevo por abandono de puesto de alguno de los trabajadores generando un retraso de trabajo en la estación por lo menos de 24 a 48 horas, otra por enfermedad generando también un retraso, por eso se preocupa la empresa Seriman en tener un personal fijo.

3.2 Atención

A. ¿El nivel de atención requerida es?

Débil	42
Media	1
Elevada	2
Muy elevada	0

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

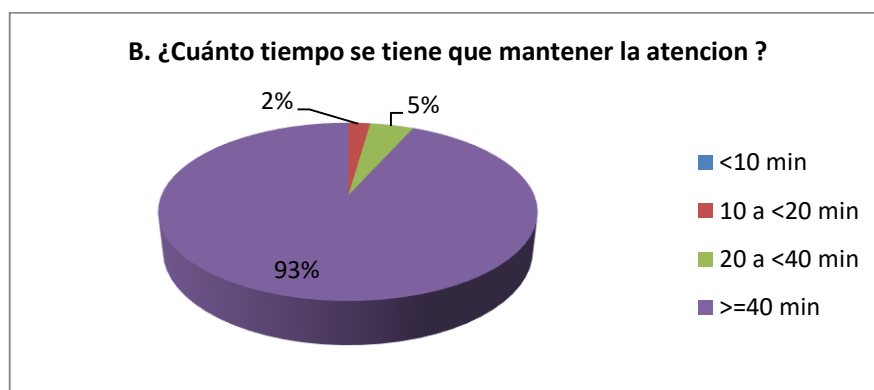
Descripción:

El trabajo es repetitivo y no tienen factores que pueda distraer al trabajador, por lo que realiza su labor sin distracciones y de manera tranquila.

B. ¿Cuánto tiempo tiene que tener la atención mantenida?

<10 min	0
10 a <20 min	1
20 a <40 min	2
>=40 min	42

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Descripción:

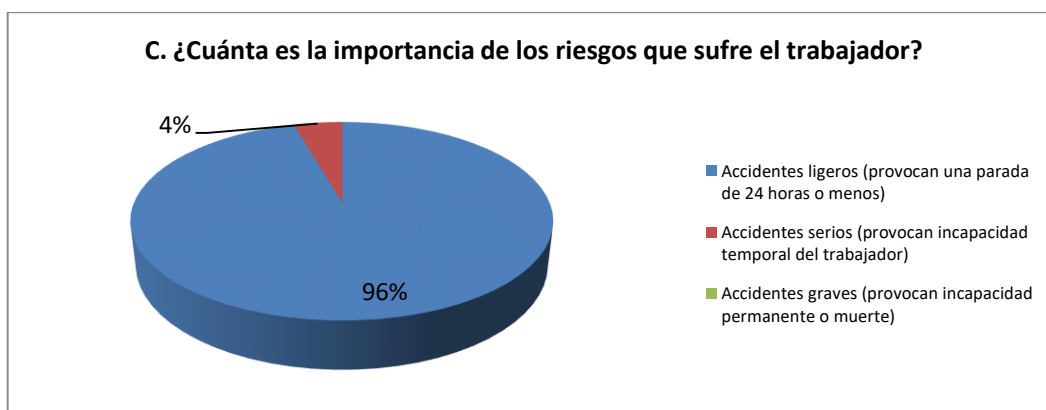
El trabajador está constantemente atento a cumplir con la meta de la empresa en cuanto a producción para mantener su número de cambio de liners por jornada de otro

modo él tendría que tener un sobretiempo que obligaría a los otros trabajadores (ayudante y soldador) a cumplir el mismo sobretiempo.

C. ¿Cuánta es la importancia de los riesgos que sufre el trabajador?

Accidentes ligeros (provocan una parada de 24 horas o menos)	43
Accidentes serios (provocan incapacidad temporal del trabajador)	2
Accidentes graves (provocan incapacidad permanente o muerte)	0

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

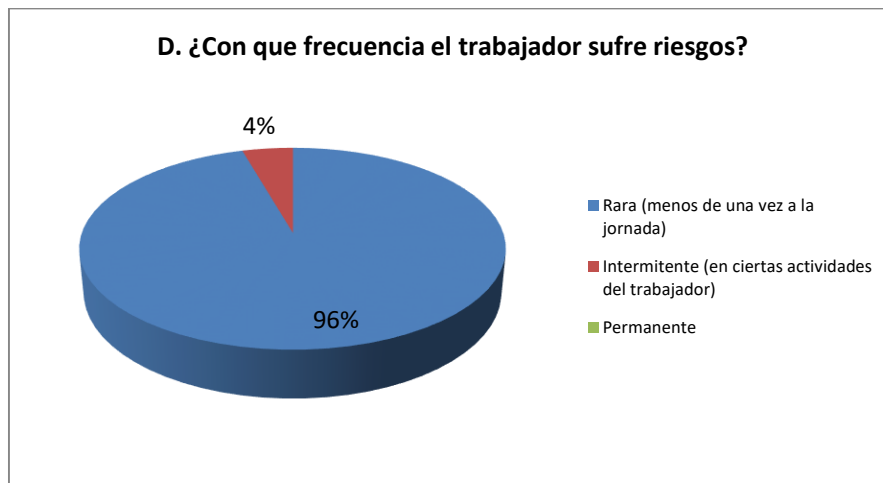
Descripción:

Los accidentes que puede sufrir el mecánico son que en la caída de un liner le cause una herida o lesión, el peso del liner puede ocasionar lumbalgia, hernias.

D. ¿Con qué frecuencia el trabajador sufre riesgos?

Rara (menos de una vez a la jornada)	43
Intermitente (en ciertas actividades del trabajador)	2
Permanente	0

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

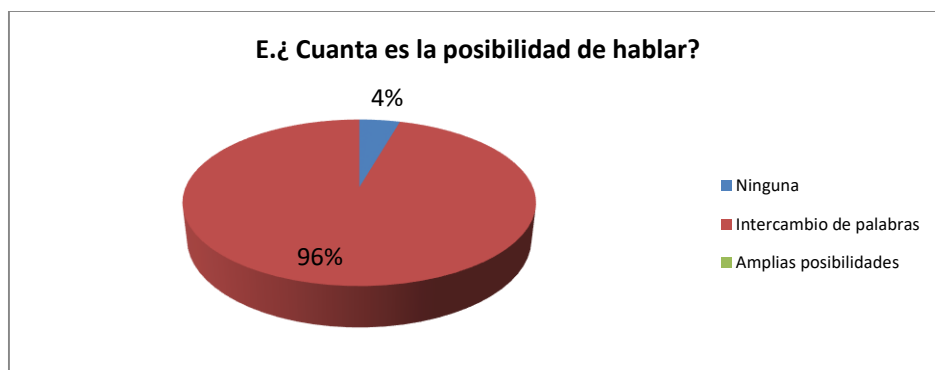
Descripción:

Es poco probable la caída del liner puesto que la empresa lleva un historial de accidentes e incidentes a lo largo del año, donde figura que el año pasado hubo un 4% de accidentes en actividades intermitentes y un 43% de accidentes en menos de una vez durante la jornada.

E. ¿Cuánta es la posibilidad de hablar?

Ninguna	2
Intercambio de palabras	43
Amplias posibilidades	0

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Descripción:

El mecánico tiene la posibilidad de intercambiar unas cuantas palabras con el asistente; pero como su trabajo es monótono y el sonido un poco estresante casi no cruzan muchas palabras.

F. ¿Cuánto es el tiempo requerido para levantar los ojos?

≥ 15 min	0
10 a < 15 min	1
5 a < 10 min	2
< 5 min	42

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Descripción:

El mecánico demora en sacar cada perno alrededor de 2 minutos promedio por eso alzan la vista en un tiempo menor a 5 minutos.

3.3 Complejidad

A. ¿Cuánto es la duración media de una operación repetitiva?

$< 2''$	0
de $2''$ a $< 4''$	2
de $4''$ a $< 8''$	43
de $8''$ a $< 16''$	1
$\geq 16''$	0

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

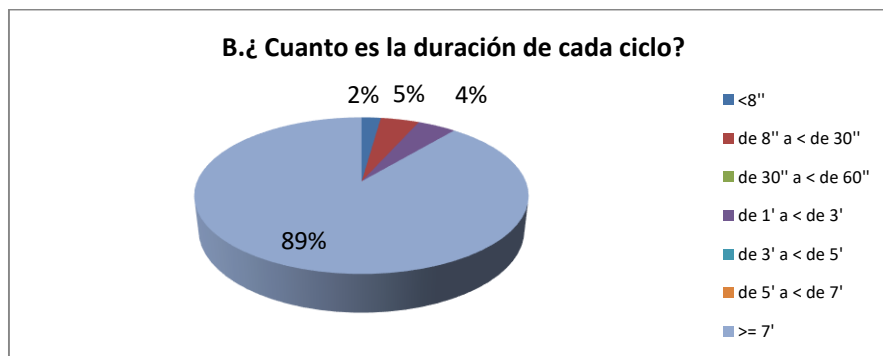
Descripción:

El trabajador constantemente está montando y desmontando pernos , la acción más repetitiva que es coger los pernos demora un promedio de 4 a 8 segundos.

B. ¿Cuánto es la duración de cada ciclo?

<8"	1
de 8" a < de 30"	2
de 30" a < de 60"	0
de 1' a < de 3'	2
de 3' a < de 5'	0
de 5' a < de 7'	0
>= 7'	40

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Descripción:

La operación de montar y desmontar demora 23 minutos promedio.

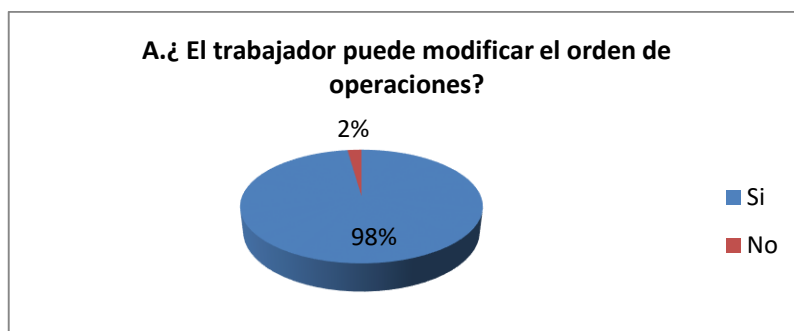
4. Aspectos Psicosociales

4.1 Iniciativa

A. ¿El trabajador puede modificar el orden de operaciones?

Si	44
No	1

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Descripción:

El mecánico puede desmontar todos los liners y luego hacer la operación de montaje; o puede montar y desmontar uno por uno.

B. ¿El trabajador puede controlar el ritmo de las operaciones?

Ritmo enteramente dependiente de la cadena o de la máquina	1
Posibilidad de adelantarse	44

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Descripción:

El mecánico si puede manejar un poco el ritmo de trabajo, haciendo un sobreesfuerzo; pero no sería correcto porque a largo plazo aumentaría la fatiga similar a cuando una maquina se recalienta.

C. ¿El trabajador en cuanto puede adelantar los operaciones?

< 2 min/hora	0
2 a <4 min/hora	0
4 a <7 min/hora	1
7 a <10 min/hora	43
10 a <15 min/hora	1
>= 15 min/hora	0

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Descripción:

El trabajador indica que cuando hay la necesidad el máximo de tiempo que se llega a adelantar la producción es entre 7 a 10 minutos por hora.

D. ¿El trabajador puede controlar las piezas que realiza?

Sí	44
No	1

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

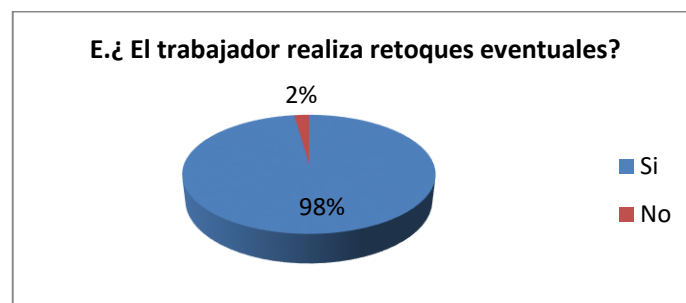
Descripción:

Siendo el trabajo manual las piezas son totalmente dependientes de la manipulación del trabajador; asimismo las herramientas (no tiene máquinas automáticas).

E. ¿El trabajador realiza retoques eventuales?

Sí	44
No	1

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

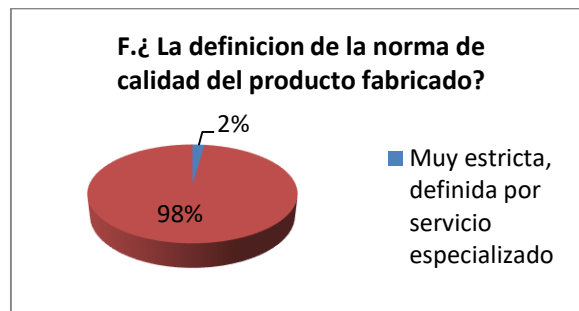
Descripción:

Eventualmente los pernos se atascan y generan desgaste en la entrada que calza estos en la pared, el mecánico ayuda al soldador a realizar los retoques para que calce el perno que agarra el nuevo liner.

F. ¿La definición de la norma de calidad del producto fabricado?

Muy estricta, definida por servicio especializado	1
Con márgenes de tolerancia explícitos	44

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Descripción:

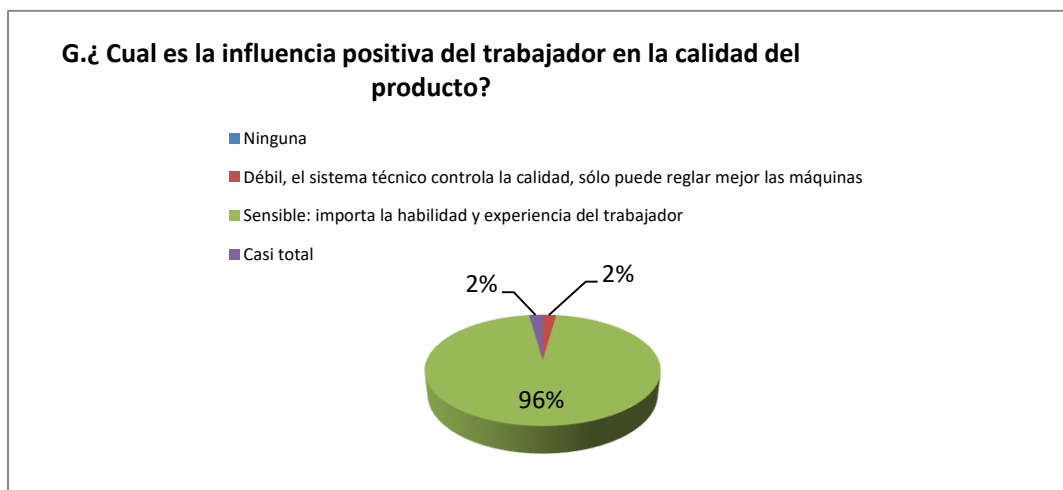
La empresa se rige a la tolerancia permitida según las siguientes normas:

- Ley N° 29783: Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Ley N° 30222: Modificatoria de Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- DSN°024 – 2016: Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- OSHAS 18001 – 2015: Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo

G. ¿Cuál es la influencia positiva del trabajador en la calidad del producto?

Ninguna	0
Débil, el sistema técnico controla la calidad, sólo puede reglar mejor las máquinas	1
Sensible: importa la habilidad y experiencia del trabajador	43
Casi total	1

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

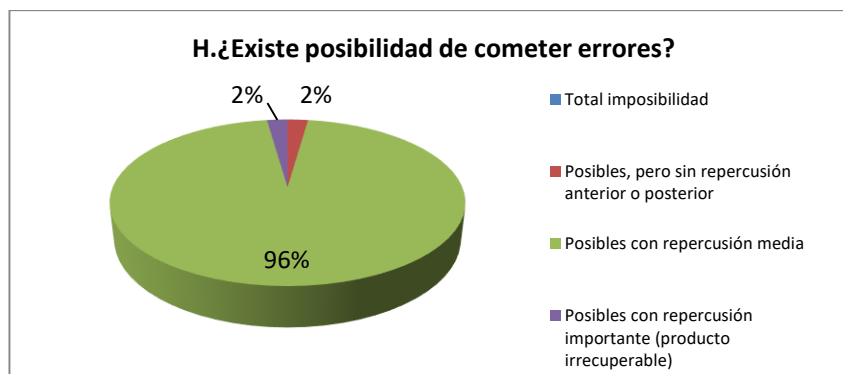
Descripción:

Siendo el trabajo del mecánico manual el tiempo de ciclo promedio de la producción depende netamente de la habilidad del trabajador.

H. ¿Existe posibilidad de cometer errores?

Total imposibilidad	0
Posibles, pero sin repercusión anterior o posterior	1
Posibles con repercusión media	43
Posibles con repercusión importante (producto irrecuperable)	1

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

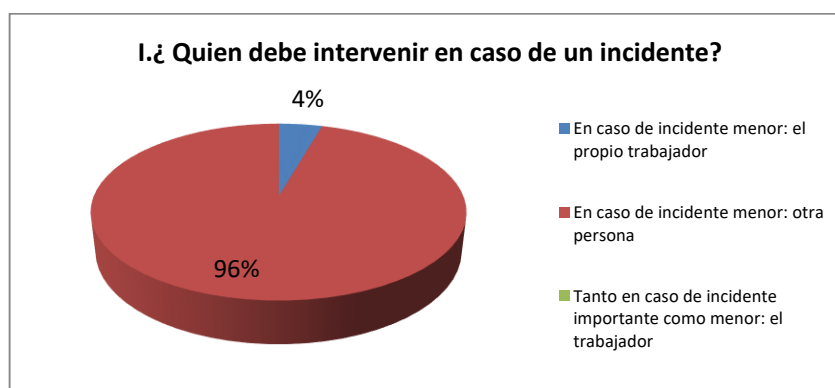
Descripción:

Existe la posibilidad de que el mecánico quiera apresurar la producción de hecho puede hacerlo; pero corre el riesgo de que su fatiga sea tan fuerte que lo inhabilite el día siguiente.

I. ¿Quién debe intervenir en caso de un accidente?

En caso de incidente menor: el propio trabajador	2
En caso de incidente menor: otra persona	43
Tanto en caso de incidente importante como menor: el trabajador	0

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

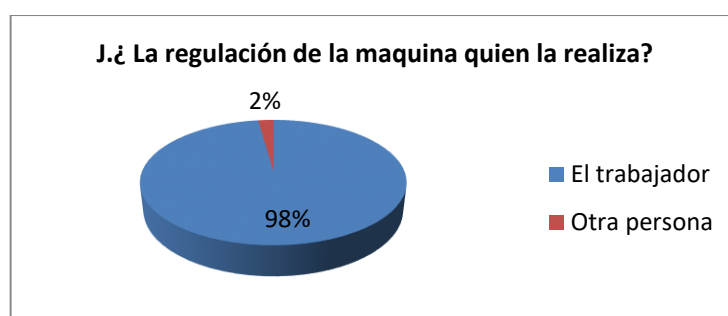
Descripción:

En caso de incidentes la primera persona que socorre y da aviso al supervisor de seguridad es quien se encuentra a su lado en este caso el asistente.

J. ¿La regulación de la maquina quien la realiza?

El trabajador	44
Otra persona	1

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Descripción:

La herramienta que maneja el mecánico es la pistola neumática, la cual es una máquina de manipulación sencilla y su regulación es de velocidad y la manipula el mecánico.

4.2 Comunicación con los demás trabajadores

A. ¿Cuánto es el número de personas visibles en un radio de 6 metros?

1	11
44	10
0	9
0	8

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Descripción:

Alrededor del mecánico existen otros feeder donde hay otros trabajadores en operaciones similares.

B. ¿El trabajador puede ausentarse de su trabajo?

Si	1
No	44

Fuente: Elaboración Propia

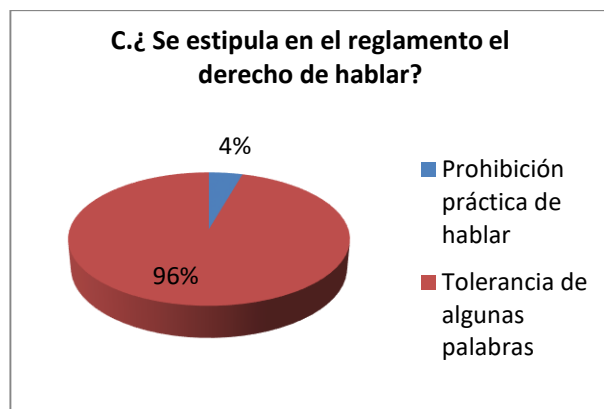
Descripción:

El trabajador tiene jornadas intermitentes de trabajo; pero su sueldo es salario fijo esto nos deja ver que su presencia es importante en los días específicos en que se requiere su intervención por lo que la empresa tiene cero tolerancia en ausencias laborales.

C. ¿Se estipula en el reglamento el derecho de hablar?

Prohibición práctica de hablar	2
Tolerancia de algunas palabras	43
Ninguna restricción	0

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

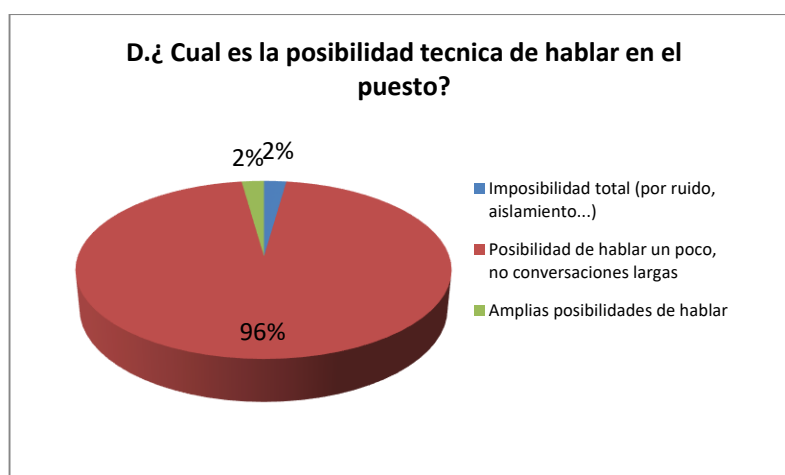
Descripción:

Si, está en el reglamento que el mecánico hace las coordinaciones de su trabajo necesarias de su trabajo con el asistente y el soldador; y su supervisor inmediato.

D. ¿Cuál es la posibilidad técnica de hablar en el puesto?

Imposibilidad total (por ruido, aislamiento...)	1
Posibilidad de hablar un poco, no conversaciones largas	43
Amplias posibilidades de hablar	1

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

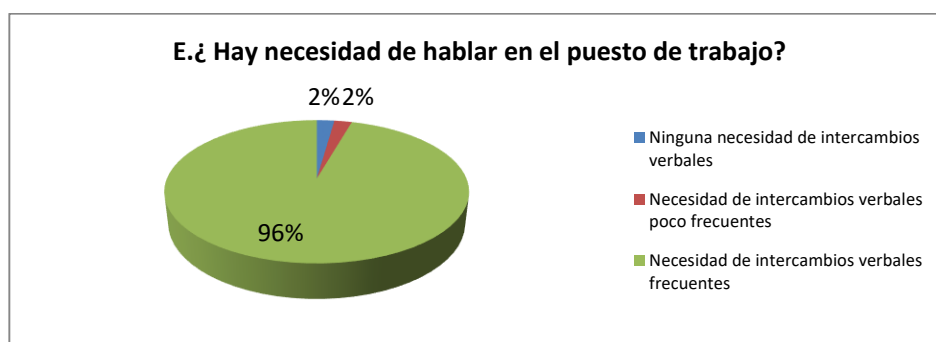
Descripción:

El mecánico hace ligeras coordinaciones con el soldador y el asistente cuando coloca los liner, no se puede explayar mucho, porque el sonido del ambiente tampoco lo permite.

E. ¿Hay necesidad de hablar en el puesto de trabajo?

Ninguna necesidad de intercambios verbales	1
Necesidad de intercambios verbales poco frecuentes	1
Necesidad de intercambios verbales frecuentes	43

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

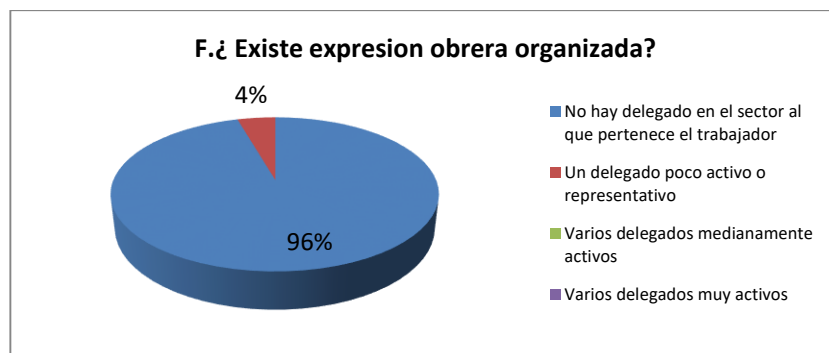
Descripción:

El mecánico hace ligeras coordinaciones con el soldador y el asistente cuando coloca los liner, no se puede explayar mucho, porque el sonido del ambiente tampoco lo permite.

F. ¿Existe expresión obrera organizada?

No hay delegado en el sector al que pertenece el trabajador	43
Un delegado poco activo o representativo	2
Varios delegados medianamente activos	0
Varios delegados muy activos	0

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Descripción:

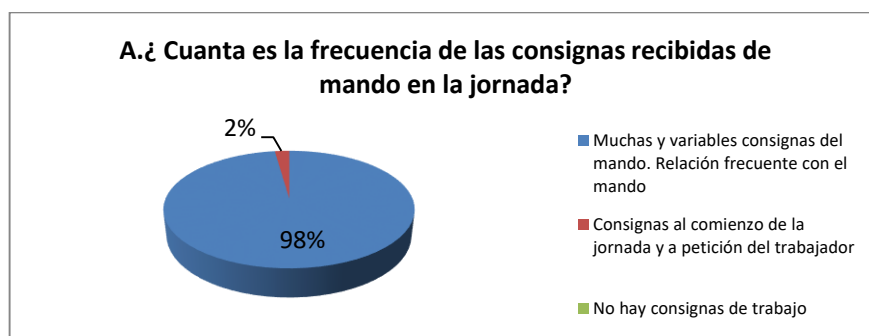
No existen sindicatos que representen a los trabajadores de la empresa.

4.3 Relación de mando

A. ¿Cuánta es la frecuencia de las consignas recibidas de mando en la jornada?

Muchas y variables consignas del mando. Relación frecuente con el mando	44
Consignas al comienzo de la jornada y a petición del trabajador	1
No hay consignas de trabajo	0

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Descripción:

El trabajador está sujeto a dar mantenimiento a los liner según lo indica el supervisor.

B. ¿Cuánto es el numero trabajadores que están a cargo de un jefe?

<10	2
Entre 11 y 20	42
Entre 21 y 40	1
>40	0

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

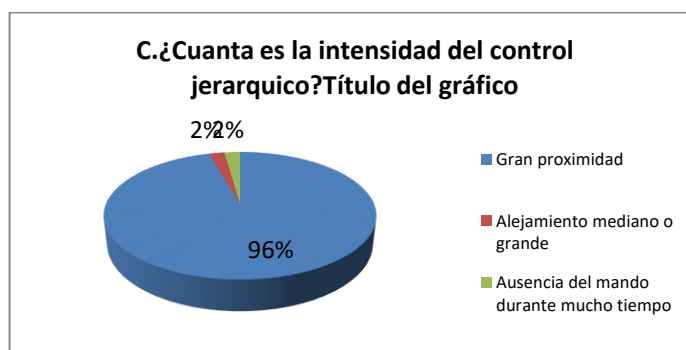
Descripción:

La empresa tiene cinco líderes mecánicos que se encargan de supervisar los mantenimientos.

C. ¿Cuánta es la intensidad del control jerárquico?

Gran proximidad	43
Alejamiento mediano o grande	1
Ausencia del mando durante mucho tiempo	1

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

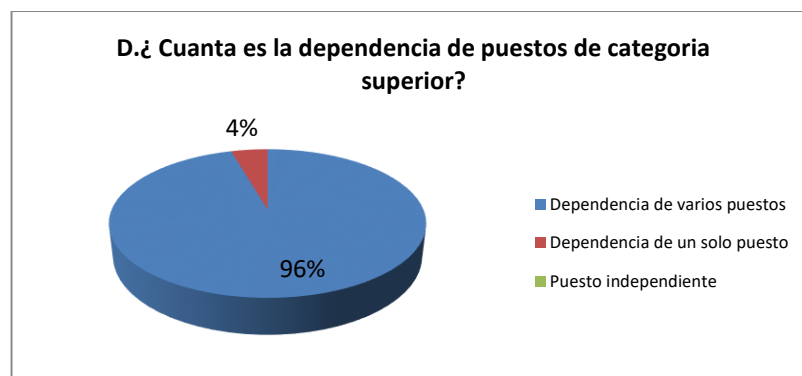
Descripción:

El líder mecánico siempre está pendiente de los mecánicos, que se sientan siempre pendientes de ellos ante cualquier inconveniente que afecte la productividad.

D. ¿Cuánta es la dependencia de puestos de categoría superior?

Dependencia de varios puestos	43
Dependencia de un solo puesto	2
Puesto independiente	0

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Descripción:

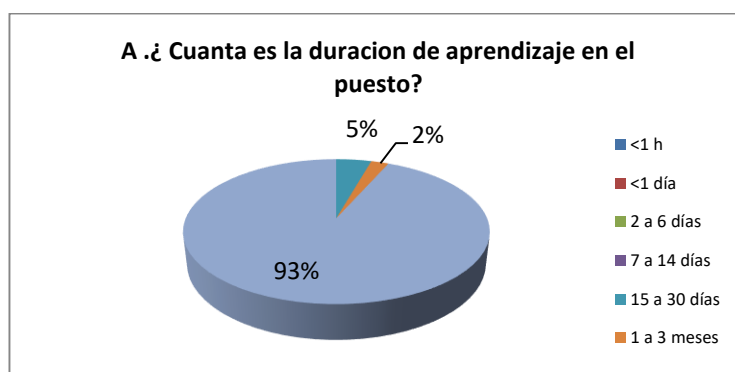
Arriba del mecánico se encuentra el puesto del líder mecánico, supervisor, el gerente de mantenimiento y operaciones, secretaria ejecutiva.

4.4 Status Social

A. ¿Cuánta es la duración de aprendizaje en el puesto?

<1 h	0
<1 día	0
2 a 6 días	0
7 a 14 días	0
15 a 30 días	2
1 a 3 meses	1
>= 3 meses	42

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

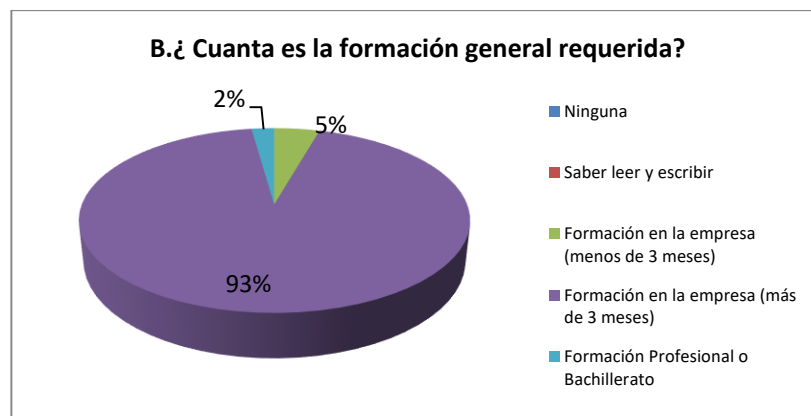
Descripción:

El mecánico tiene un lapso de tres meses para llegar a la producción esperada en el cual recibe capacitaciones de seguridad y calidad de manera continua, por lo que la opción a marcar seria mayor e igual a 3 meses.

B. ¿Cuánta es la formación general requerida?

Ninguna	0
Saber leer y escribir	0
Formación en la empresa (menos de 3 meses)	2
Formación en la empresa (más de 3 meses)	42
Formación Profesional o Bachillerato	1

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

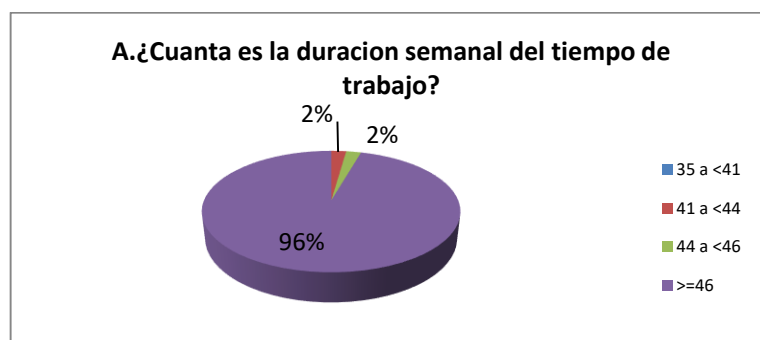
5. Tiempos de Trabajo

5.1 Cantidad y Organización del tiempo de trabajo

A. ¿Cuánta es la duración semanal del tiempo de trabajo?

35 a <41	0
41 a <44	1
44 a <46	1
>=46	43

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

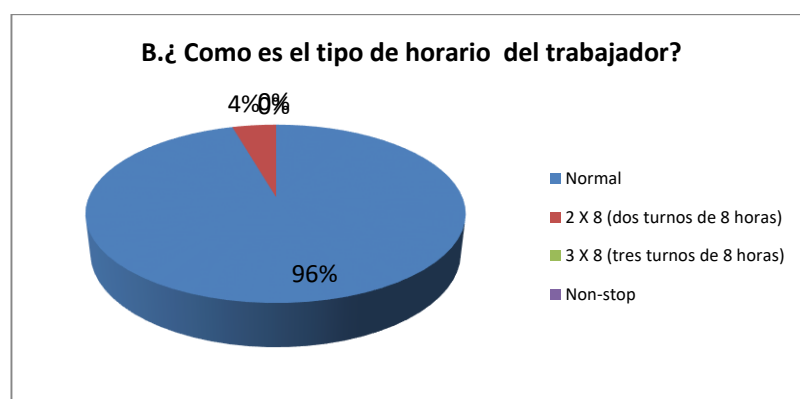
Descripción:

El trabajador realiza jornadas de 8 horas, si el trabajador trabaja 6 días a la semana la respuesta sería mayor e igual a 46.

B. ¿Cómo es el tipo de horario del trabajador?

Normal	43
2 X 8 (dos turnos de 8 horas)	2
3 X 8 (tres turnos de 8 horas)	0
Non-stop	0

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Descripción:

Los mecánicos hacen una jornada normal de 8 horas y para que en la parada en la empresa que se presta servicio dure menos, se hacen 2 jornadas seguidas pero con diferentes mecánicos.

C. ¿Qué posibilidad tiene el trabajador de realizar horas extraordinarias?

Imposibilidad de rechazo	0
Posibilidad parcial de rechazo	43
Posibilidad total de rechazo	2

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

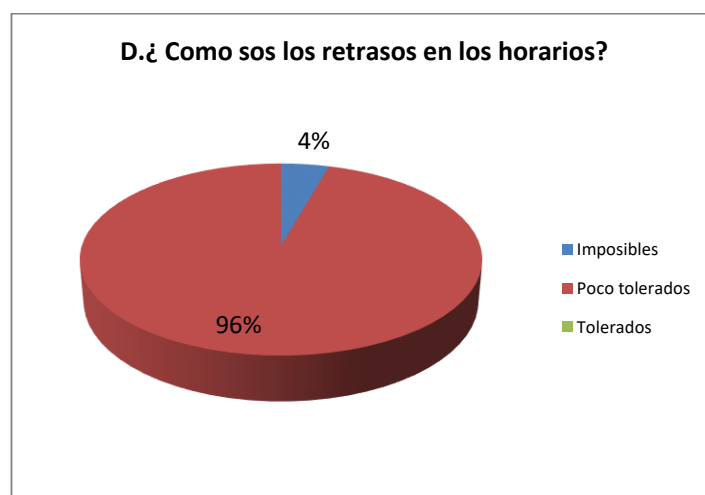
Descripción:

El mecánico tiene la opción de rechazar horas extras o así misma de pedir las si es que las quiere.

D. ¿Cómo son los retrasos en los horarios?

Imposibles	2
Poco tolerados	43
Tolerados	0

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

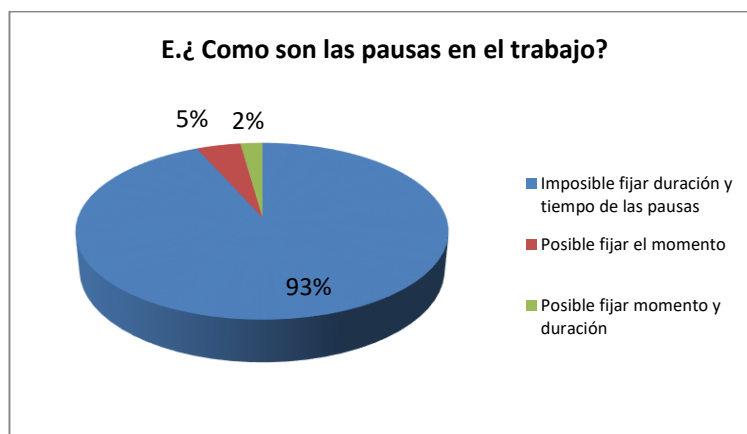
Descripción:

Cuando un trabajador tiene retrasos en su labor y esto ocurre más de tres veces, el trabajador se considera poco productivo y se busca su reemplazo, ya que un trabajador improductivo cuesta mucho.

E. ¿Cómo son las pausas en el trabajo?

Imposible fijar duración y tiempo de las pausas	42
Posible fijar el momento	2
Posible fijar momento y duración	1

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

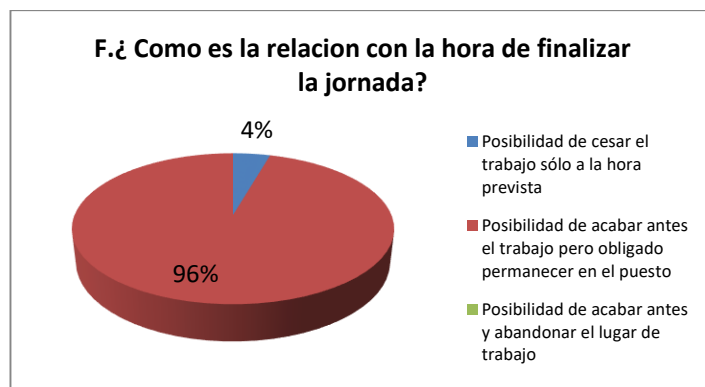
Descripción:

El mecánico realiza pausas indiferentemente y son muy pocas frecuentes y de muy poca duración y varían mucho entre mecánicos dependiendo de la experiencia, contextura física y otros como salud.etc

E. ¿Cómo es la relación con la hora de finalizar la jornada?

Posibilidad de cesar el trabajo sólo a la hora prevista	2
Posibilidad de acabar antes el trabajo pero obligado permanecer en el puesto	43
Posibilidad de acabar antes y abandonar el lugar de trabajo	0

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

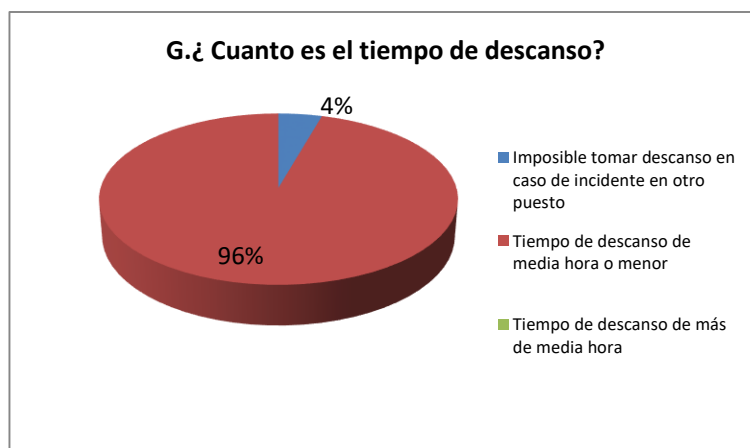
Descripción:

El trabajador tiene la posibilidad de acabar antes el trabajo pero está obligado a permanecer en el puesto.

G. ¿Cuánto es el tiempo de descanso?

Imposible tomar descanso en caso de incidente en otro puesto	2
Tiempo de descanso de media hora o menor	43
Tiempo de descanso de más de media hora	0

Fuente: Elaboración Propia




Fuente: Elaboración Propia

Descripción:

Pasada las tres horas el trabajador dispone de media hora que lo puede disponer para su refrigerio, descanso u otro que el considere.

ANEXO 7:



SEGUIMIENTO DE INDICADORES

AREA	ADMINISTRACION Y FINANZAS
ENCARGADO	Gerente de Administración y Finanzas
AÑO	2017

Perspectiva	Objetivos	Indicadores	Responsable	Peso	Meta	Tiempo de Medida
FINANCIEROS	Evitar costos de requerimiento de personal, de capacitación de nuevo personal, y de indemnizaciones	Número de deserciones promedio antes / número de deserciones promedio después de la mejora	Gerente financiero	15	20%	MENSUAL

Responsable	Meses de Evaluación	Numero de Deserciones Antes	Numero de Deserciones Despues	Indicador Actual %	% Cumplimiento	Puntos	Semáforo
Gerente de Administración y Finanzas	ENERO				0%	0.00	✓
Gerente de Administración y Finanzas	FEBRERO				0%	0.00	✓
Gerente de Administración y Finanzas	MARZO				0%	0.00	✓
Gerente de Administración y Finanzas	ABRIL				0%	0.00	✓
Gerente de Administración y Finanzas	MAYO				0%	0.00	✓
Gerente de Administración y Finanzas	JUNIO				0%	0.00	✓
Gerente de Administración y Finanzas	JULIO				0%	0.00	✓
Gerente de Administración y Finanzas	AGOSTO				0%	0.00	✓
Gerente de Administración y Finanzas	SEPTIEMBRE				0%	0.00	✓
Gerente de Administración y Finanzas	OCTUBRE				0%	0.00	✓
Gerente de Administración y Finanzas	NOVIEMBRE				0%	0.00	✓
Gerente de Administración y Finanzas	DICIEMBRE				0%	0.00	✓

Fuente: Elaboración Propia


SEGUIMIENTO DE INDICADORES

AREA	OPERACIONES Y MANTENIMIENTO
ENCARGADO	Gerente de Operaciones y Mantenimiento
AÑO	2017


Perspectiva	Objetivos	Indicadores	Responsable	Peso	Meta	Tiempo de Medida
CLIENTE	Aumentar la confianza del cliente	Número de contratos pasados promedio / número de contratos futuros promedio	Gerente de Operaciones y Mantenimiento	15	20%	mensual

Responsable	Meses de Evaluación	Numero de Contratos pasados	Numero de Contratos futuros	Indicador Actual %	% Cumplimiento	Puntos	Semáforo
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	ENERO				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	FEBRERO				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	MARZO				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	ABRIL				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	MAYO				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	JUNIO				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	JULIO				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	AGOSTO				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	SEPTIEMBRE				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	OCTUBRE				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	NOVIEMBRE				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	DICIEMBRE				0%	0.00	✓


Fuente: Elaboración Propia

 SEGUIMIENTO DE INDICADORES							
AREA	OPERACIONES Y MANTENIMIENTO						
ENCARGADO	Gerente de Operaciones y Mantenimiento						
AÑO	2017						
Perspectiva	Objetivos	Indicadores	Responsable	Peso	Meta	Tiempo de Medida	
PROCESOS INTERNOS	Garantizar mano de obra oportuna y experimentada	Número de personal asiste al trabajo / número de personal requerido	Gerente de Operaciones y Mantenimiento	10	80%	mensual	
Responsable	Meses de Evaluación	Numero de Personas que Asisten al trabajo	Numero de Personal Requerido	Indicador Actual %	% Cumplimiento	Puntos	Semáforo
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	ENERO				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	FEBRERO				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	MARZO				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	ABRIL				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	MAYO				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	JUNIO				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	JULIO				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	AGOSTO				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	SEPTIEMBRE				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	OCTUBRE				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	NOVIEMBRE				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	DICIEMBRE				0%	0.00	✓


Fuente: Elaboración Propia

 SEGUIMIENTO DE INDICADORES							
AREA	SEGURIDAD						
ENCARGADO	Gerente de seguridad						
AÑO	2017						
Perspectiva	Objetivos	Indicadores	Responsable	Peso	Meta	Tiempo de Medida	
PROCESOS INTERNOS	Garantizar mano de obra oportuna y experimentada	Número de personal asiste al trabajo / número de personal requerido	Gerente de Operaciones y Mantenimiento	10	20%	SEMESTRAL	
Responsable	Meses de Evaluación	Quejas antes	Total del personal	Indicador Actual %	% Cumplimiento	Puntos	Semáforo
Gerente de Seguridad	ENERO				0%	0.00	✓
Gerente de Seguridad	ABRIL				0%	0.00	✓
Gerente de Seguridad	JULIO				0%	0.00	✓
Gerente de Seguridad	OCTUBRE				0%	0.00	✓


Fuente: Elaboración Propia

 SEGUIMIENTO DE INDICADORES							
AREA	OPERACIONES Y MANTENIMIENTO						
ENCARGADO	Gerente de Operaciones y Mantenimiento						
AÑO	2017						
Perspectiva	Objetivos	Indicadores	Responsable	Peso	Meta	Tiempo de Medida	
PROCESOS INTERNOS	Garantizar mano de obra oportuna y experimentada	Número de personal asiste al trabajo / número de personal requerido	Gerente de Operaciones y Mantenimiento	10	80%	mensual	
Responsable	Meses de Evaluación	Numero de Personas que Asisten al trabajo	Numero de Personal Requerido	Indicador Actual %	% Cumplimiento	Puntos	Semáforo
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	ENERO				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	FEBRERO				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	MARZO				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	ABRIL				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	MAYO				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	JUNIO				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	JULIO				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	AGOSTO				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	SEPTIEMBRE				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	OCTUBRE				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	NOVIEMBRE				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	DICIEMBRE				0%	0.00	✓


Fuente: Elaboración Propia

 SEGUIMIENTO DE INDICADORES							
AREA	OPERACIONES Y MANTENIMIENTO						
ENCARGADO	Gerente de Operaciones y Mantenimiento						
AÑO	2017						
Perspectiva	Objetivos	Indicadores	Responsable	Peso	Meta	Tiempo de Medida	
PROCESOS INTERNOS	Garantizar mano de obra oportuna y experimentada	Número de personal asiste al trabajo / número de personal requerido	Gerente de Operaciones y Mantenimiento	10	80%	mensual	
Responsable	Meses de Evaluación	Numero de Personas que Asisten al trabajo	Numero de Personal Requerido	Indicador Actual %	% Cumplimiento	Puntos	Semáforo
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	ENERO				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	FEBRERO				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	MARZO				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	ABRIL				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	MAYO				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	JUNIO				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	JULIO				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	AGOSTO				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	SEPTIEMBRE				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	OCTUBRE				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	NOVIEMBRE				0%	0.00	✓
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	DICIEMBRE				0%	0.00	✓

Fuente: Elaboración Propia

 SEGUIMIENTO DE INDICADORES							
AREA	OPERACIONES Y MANTENIMIENTO						
ENCARGADO	Gerente de Operaciones y Mantenimiento						
AÑO	2017						
Perspectiva	Objetivos	Indicadores	Responsable	Peso	Meta	Tiempo de Medida	
PROCESOS INTERNOS	Diseñar soluciones para garantizar la fluidez del proceso	El programa aplica un conjunto de fórmulas pre diseñadas que nos dan barios resultados, cada uno es un componente diferente	Gerente de Operaciones y Mantenimiento	10	20%	anual	
Responsable	Meses de Evaluación	Numero de Personas que Asisten al trabajo	Numero de Personal Requerido	Indicador Actual %	% Cumplimiento	Puntos	Semáforo
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	2017				0%	0.00	🟢

Fuente: Elaboración Propia

 SEGUIMIENTO DE INDICADORES							
AREA	OPERACIONES Y MANTENIMIENTO						
ENCARGADO	Gerente de Operaciones y Mantenimiento						
AÑO	2017						
Perspectiva	Objetivos	Indicadores	Responsable	Peso	Meta	Tiempo de Medida	
DESARROLLO Y CRECIMIENTO	Aumentar la efectividad del trabajador	Distancia de agarre horizontal, altura vertical, desnivel vertical, asimetría, de origen / Distancia de agarre horizontal, altura	Gerente de Operaciones y Mantenimiento	10	20%	SEMESTRAL	
Responsable	Meses de Evaluación	Quejas antes	Total del personal	Indicador Actual %	% Cumplimiento	Puntos	Semáforo
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	ENERO				0%	0.00	🟢
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	ABRIL				0%	0.00	🟢
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	JULIO				0%	0.00	🟢
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	OCTUBRE				0%	0.00	🟢

Fuente: Elaboración Propia



SEGUIMIENTO DE INDICADORES

AREA	OPERACIONES Y MANTENIMIENTO
ENCARGADO	Gerente de Operaciones y Mantenimiento
AÑO	2017

Perspectiva	Objetivos	Indicadores	Responsable	Peso	Meta	Tiempo de Medida
PROCESOS INTERNOS	Mejorar ambiente de trabajo	Cantidad de unidades producidas / salario.	Gerente de Operaciones y Mantenimiento	15	20%	anual

Responsable	Meses de Evaluación	Numero de Personas que Asisten al trabajo	Numero de Personal Requerido	Indicador Actual %	% Cumplimiento	Puntos	Semáforo
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	2017				0%	0.00	✓

Fuente: Elaboración Propia



SEGUIMIENTO DE INDICADORES

AREA	SEGURIDAD
ENCARGADO	Gerente de seguridad
AÑO	2017

Perspectiva	Objetivos	Indicadores	Responsable	Peso	Meta	Tiempo de Medida
PROCESOS INTERNOS	Mejorar las competencias del personal	Numero de actividades programadas/ Numero de actividades planeadas	Gerente de Seguridad	10	80%	anual

Responsable	Meses de Evaluación	Numero de Personas que Asisten al trabajo	Numero de Personal Requerido	Indicador Actual %	% Cumplimiento	Puntos	Semáforo
Gerente de seguridad	2017				0%	0.00	✓

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 8:

MANUAL DE INSTRUCCIONES

LISTA DE PIEZAS



MESA ELEVADORA

MSA1058

Nota: El propietario y el operario deben leer y comprender este manual de instrucciones antes de utilizar esta mesa elevadora.

Gracias por utilizar esta mesa elevadora. Su mesa elevadora esta fabricada en acero de alta calidad y fue diseñada para la elevación y transporte en plano horizontal sobre una base fija. Por su seguridad y correcta utilización, por favor lea estas instrucciones antes de usarla, y guárdelas para posteriores consultas.

Nota: Toda la información aquí descrita esta basada en los datos disponibles en el momento de la impresión. Nos reservamos el derecho de modificar nuestros productos en cualquier momento sin previo aviso sin así incurrir en alguna sanción. Por lo que se sugiere siempre verificar la existencia de posibles actualizaciones.

1. PELIGROS

1. NO ponga el pie ó la mano en el mecanismo de la tijera.
2. NO permita a nadie estar delante ó detrás de la mesa elevadora cuando este en movimiento.
3. NO mueva la mesa elevadora cuando esté en la posición de subida. La carga puede caerse.
4. NO se coloque bajo la mesa elevadora.
5. NO sobrecargue la mesa elevadora.
6. NO ponga los pies delante de las ruedas, puede producirse una lesión.
7. PONGA ATENCION a la diferencia de niveles del suelo cuando se mueva la mesa elevadora. La carga puede caerse.
8. NO utilice la mesa en superficies deterioradas ó inclinadas, la mesa puede llegar a ser incontrolable y crear peligro.
9. NO eleve sobre la mesa a personas. La caída de una persona podría causarle serias lesiones.

2. PRECAUCIONES

1. Lea este manual de instrucciones cuidadosamente y comprenda completamente el funcionamiento de la mesa elevadora. El mal uso de la mesa puede causar peligro.
2. Esta mesa elevadora es un elevador móvil diseñado para la elevación y bajada de carga sobre la mesa. NO use la mesa utilice para otro propósito que no sea este.
3. NO permita a nadie que no conozca el uso de la mesa elevadora que la manipule.
4. NO baje la mesa demasiado rápido. La carga puede caerse y crear peligro.
5. MANTENGA en todo momento la atención sobre la carga. Detenga las operaciones si la carga se vuelve inestable.
6. Ponga el freno de la mesa, cuando deslice la carga sobre el tablero ó lo baje de este.
7. NO coloque la carga en los lados ó extremos de la mesa. La carga debe distribuirse al menos sobre un 80% del área de la mesa.
8. NO utilice la mesa para elevar cargas inestables, un balanceo puede hacer caer la carga.
9. PRACTIQUE un trabajo de mantenimiento de la mesa elevadora acorde a estas instrucciones.
10. NO haga modificación alguna en la mesa sin el consentimiento por escrito del fabricante.
11. QUITA la carga de la mesa y utilice los topes de seguridad antes de revisar la bomba de elevación.
12. Esta mesa elevadora no esta diseñada para resistir el agua. Utilícela bajo condiciones secas.

3. INSPECCION DIARIA

La inspección es efectiva para detectar cualquier mal funcionamiento ó fallo en la mesa elevadora. Revise los siguientes puntos de la mesa elevadora antes de utilizarla:

1. Revise golpes, dobladuras y grietas en la mesa elevadora.
2. Revise si hay alguna fuga de aceite en el cilindro.
3. Revise el movimiento en vertical de la mesa.
4. Revise el deslizamiento suave de las ruedas.
5. Revise el funcionamiento del freno.
6. Revise si todos los tornillos y tuercas están firmemente apretados.

PREACUCION: NO USE la mesa sí algún fallo ó mal funcionamiento es encontrado.

4. UTILIZACION DE LA MESA ELEVADORA

4-1 Como usar el freno.

PRECAUCION: Frene la mesa elevadora cuando no se vaya a mover para evitar movimientos repentinos.

El freno está equipado con una rueda giratoria el lado derecho.

1. Frene la rueda, presionando el pedal del freno.
2. Para quitar el freno, suba hacia arriba el pedal del freno.

4-2 Elevación de la mesa.

PELIGRO:

1. NO sobrecargue la mesa elevadora, no sobrepase la capacidad de la mesa.
2. NO coloque la carga sobre los lados o al final de la misma. La carga debe estar distribuida al menos sobre un 80% del área de la mesa.

Presione el pedal de elevación varias veces hasta que la mesa alcance la altura deseada. La mesa no se eleva después de alcanzada la posición mas alta, incluso si el pedal de elevación es accionado. La mesa desciende ligeramente después de alcanzada su elevación máxima.

Capacidad máxima de la mesa elevadora
MSA1058
400 Kgs.

NOTA: Como este es un sistema eléctrico, la mesa irá descendiendo muy lentamente después de un extenso periodo de tiempo. Tenga en cuenta que la mesa no puede estar en la misma posición indefinidamente.

4-3 Bajada de la mesa.

PELIGRO: NO ponga los pies ó las manos en el mecanismo de la tijera.

- La rotación del pomo hace descender la mesa.

5. ESPECIFICACIONES

Modelo	Capacidad (kg)	Medida de plataforma(cm)	Altura de elevación (m) max/min	Metro de Ruedas (cm)	Peso (kg)
TFD 35	400	50x25	9/5	15	170

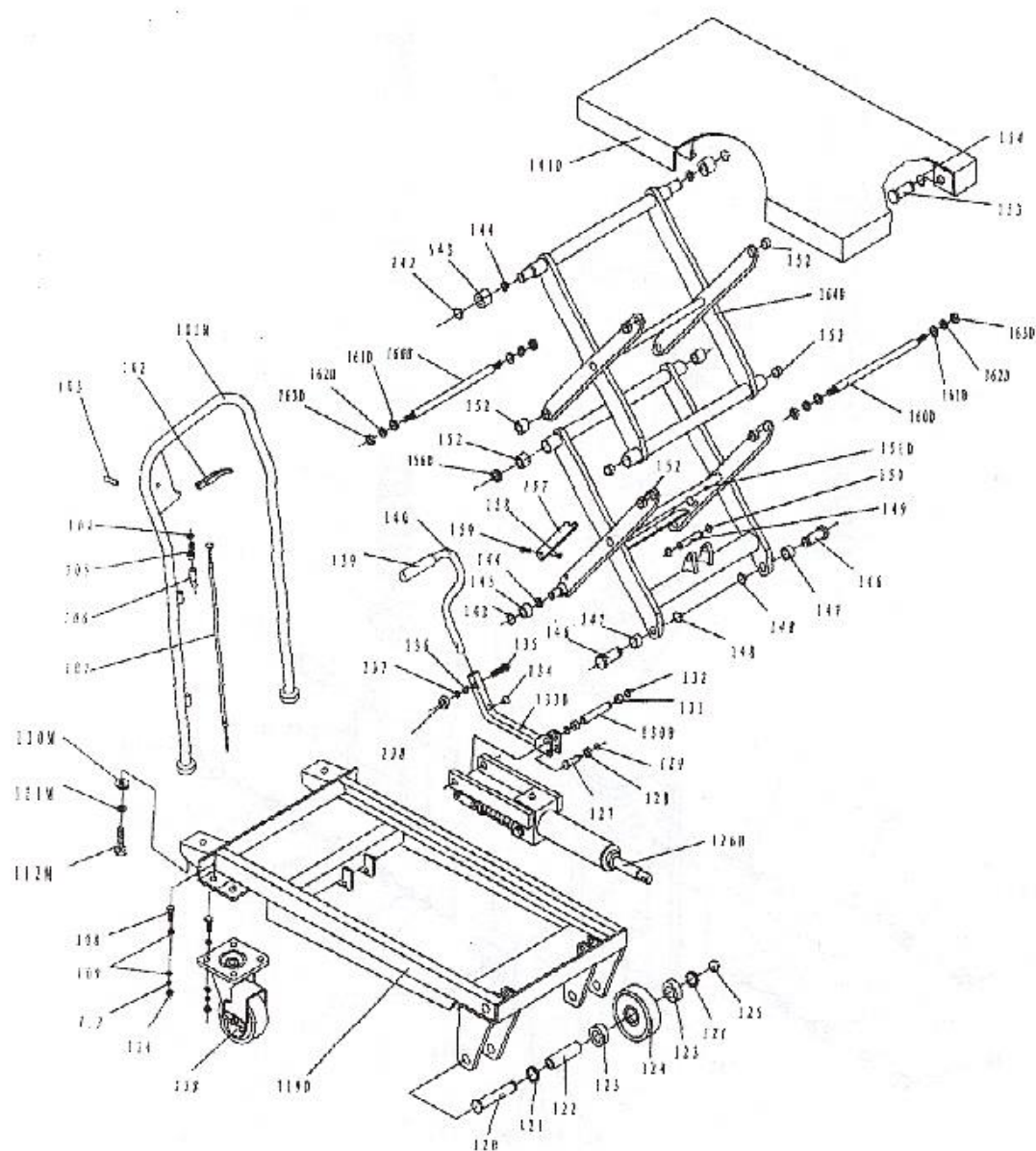
6. INSTRUCCIONES DE SERVICIO

6-1 Lubrique cada uno de los puntos abajo descritos una vez al mes:

Puntos de lubricación

1. Alojamiento del cilindro --- Aceite
2. Superficie de fricción del rodillo --- Grasa
3. Pasador de unión --- Aceite
4. Punto de unión del pedal --- Aceite
5. Engrasador --- Grasa

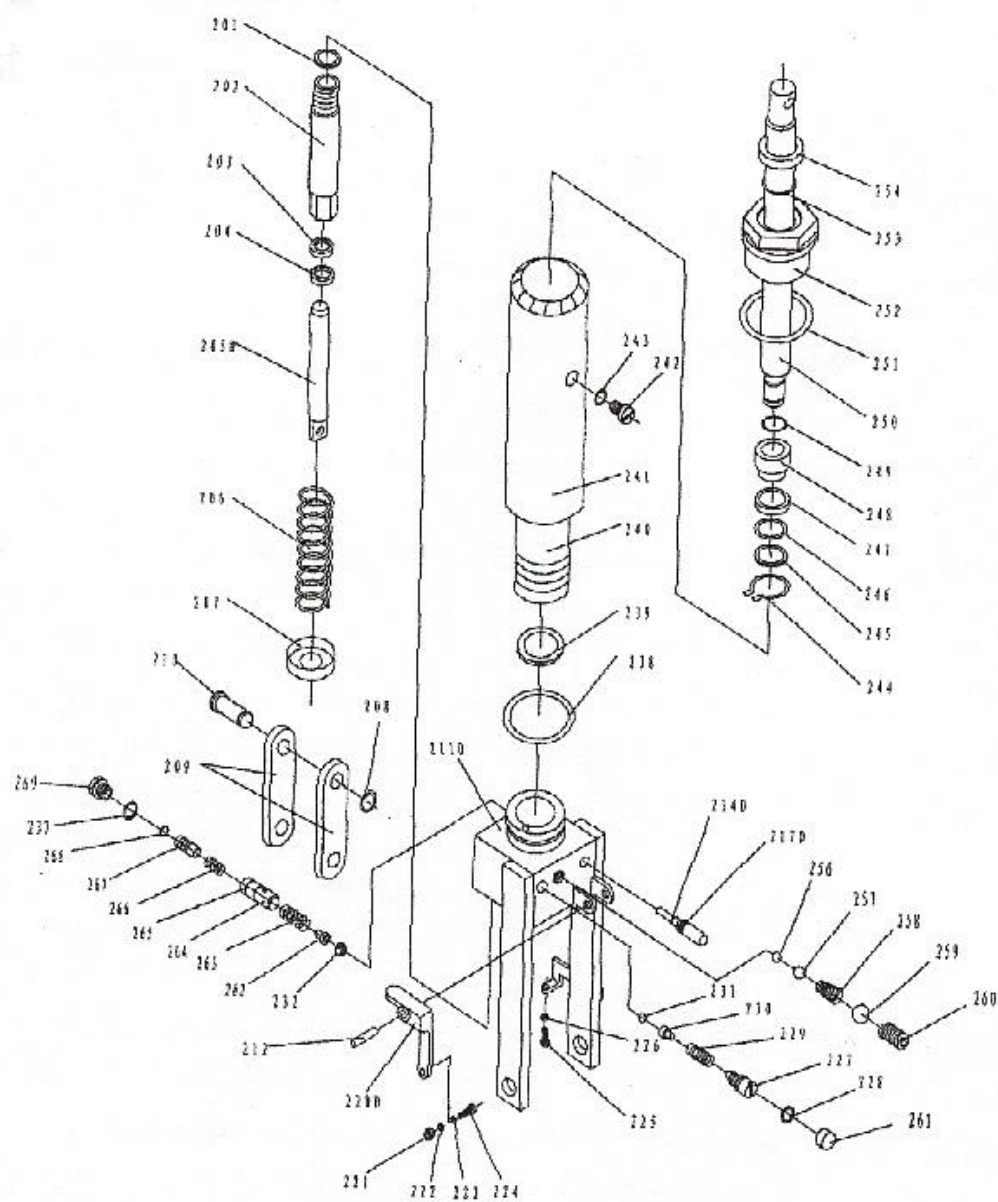
DESPIECE MESA



Nº	Descripción	Unid.	Nº	Descripción	Unid.
101M	Asidero	1	135	Tornillo	1
102	Manija de control	1	136	Arandela	1
103	Pasador elástico	1	137	Arandela presión	1
104	Tuerca	1	138	Tuerca	1
105	Tornillo con agujero	1	139	Cubierta protectora	1
106	Camisa	1	140	Pedal	1
107	Varilla tirador	1	141D	Mesa	1
108	Tuerca	8	142	Presilla	2
109	Arandela	16	143	Tuerca	2
110M	Arandela grande	2	144	Arandela	2
111M	Arandela presión	2	145	Rodillo	2
112M	Tornillo	2	146	Pasador	2
118	Rueda universal	2	147	Buje	2
119D	Chasis	1	148	Presilla	2
120	Pasador	2	149	Pasador	1
121	Arandela	4	150	Presilla	2
122	Eje	2	151D	Tijera	1
123	Cojinete	4	152	Buje	8
124	Rueda	2	153	Pasador	2
125	Presilla	2	154	Presilla	2
			156	Pasador elástico	2
127	Pasador	1	157	Lámina soporte	2
128	Arandela	1	158	Tornillo	2
129	Presilla	2	159	Tuerca	2
130D	Pasador	1	160D	Eje largo	2
131	Arandela	2	161D	Arandela	4
132	Presilla	2	162D	Arandela	4
133D	Brazo pedal	1	163D	Tuerca	4
134	Almohadilla	1			

DESPIECE BOMBA

any instructions
List



Nº	Descripción	Unid.	Nº	Descripción	Unid.
201	Arandela sello	1	240	Cilindro	1
202	Cilindro bomba	1	241	Alojamiento cilindro	1
203	Anillo antipolvo	1	242	Tornillo	1
204	Reten	1	243	Arandela sello	1
205D	Pistón bomba	1	244	Presilla	1
206	Muelle	1	245	Arandela	1
207	Retenedor muelle	1	246	Anillo tórico	1
208	Presilla	1	247	Junta tapón	1
209	Lámina unión	2	248	Pistón	1
210	Pasador	1	249	Anillo tórico	1
211D	Cuerpo bomba	1	250	Barra pistón	1
212	Pasador elástico	1	251	Arandela sello	1
214D	Pasador ajuste válvula	1	252	Tapón cilindro	1
217D	Anillo tórico	2	253	Anillo tórico	1
220D	Pedal elevación	1	254	Anillo antipolvo	1
221	Tuerca	1	256	Bola acero	1
222	Arandela presión	1	257	Bola acero	1
223	Arandela	1	258	Muelle	1
224	Tornillo con agujero	1	259	Bola acero	1
225	Tornillo con agujero	1	260	Tornillo	1
226	Tuerca	1	261	Tapón	1
227	Tornillo de ajuste	1	262	Asiento bola acero	1
228	Anillo tórico	1	263	Muelle	1
229	Muelle	1	264	Asiento válvula	1
230	Asiento bola acero	1	265	Anillo tórico	1
231	Bola acero	1	266	Muelle	1
232	Bola acero	1	267	Base válvula	1
237	Arandela sello	1	268	Anillo retenedor	1
238	Anillo tórico	1	269	Tapón roscado	1

